

**МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК
ІМЕНІ ГЕТЬМАНА ПЕТРА САГАЙДАЧНОГО**

**ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ
СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК**

**Збірник тез доповідей Міжнародної
науково-технічної конференції**

(Львів, 11-12 травня 2017 р.)

**Львів
Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного
2017**

УДК 623:355.31 (063)
ББК Ц 4.6 (4 УКР)
П 27

Рекомендовано до друку рішенням
Вченої ради Національної академії сухопутних військ
(протокол від 25.04.2017 р. № 11)

П 27 Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ:
Збірник тез доповідей Міжнародної науково-технічної конференції (Львів, 11-12 травня
2017 року). – Львів: НАСВ, 2017. – 399 с.
ISBN 978-966-2699-64-7

Збірник містить доповіді та тези доповідей за результатами наукових досліджень наукових і науково-педагогічних працівників, ад'юнктів, аспірантів, магістрантів та курсантів вищих навчальних закладів, науково-дослідних установ, підприємств та установ військово-промислового комплексу України, військових навчальних закладів Польщі. Для науковців, викладачів, студентів, курсантів, представників підприємств і всіх, хто цікавиться проблемами розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ.

УДК 623:355.31 (063)

ISBN 978-966-2699-64-7

© Національна академія сухопутних військ
імені гетьмана Петра Сагайдачного, 2017

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

ТКАЧУК П.П., д.і.н., професор (НАСВ, Україна, м. Львів)
ГУСАК Ю.А., д.військ.н., с.н.с. (ВНУ ГШ ЗСУ, Україна, м.Київ)
ЧЕПКОВ І.Б., д.т.н., професор (ЦНДІ ОВТ ЗСУ, Україна, м. Київ)
ХУДОВ Г.В., д.т.н., професор (ХНУПС, Україна, м. Харків)
ЯКОВЛЕВ М.Ю., д.т.н., с.н.с. (НАСВ, Україна, м. Львів)
ВАНКЕВИЧ П.І., д.т.н., с.н.с. (НАСВ, Україна, м. Львів)
КУШНІР Р.М., член-кор. НАН України, д.ф.-м.н., професор (ІППММ, Україна, м. Львів)
ТИМЧИК Г.С., д.т.н., професор (НТУУ «КПІ», Україна, м. Київ)
ЗУБКОВ А.М., д.т.н., с.н.с. (НАСВ, Україна, м. Львів)
КОЖЕНЕВСЬКИЙ Л., д.т.н., професор (Європейська асоціація з безпеки, Республіка Польща)
КОРОСТЕЛЬОВ О.П., д.т.н., професор (ДП ККБ «Луч», Україна, м. Київ)
КОРОЛЬОВ В.М., д.т.н., професор (НАСВ, Україна, м. Львів)
КРАЙНИК Л.В., д.т.н., професор (ВАТ «Автобуспром», Україна, м. Львів)
КУШНАРЬОВ О.П., член-кор. МАА (ДП КБ «Південне», Україна, м. Дніпро)
ЛАВРЕНТОВИЧ О.Д., д. ф.-м.н., професор (Ін-т рідких кристалів Кентського держ. ун-ту, США, м. Кент)
МАЦЕЙ Ф., доктор габілітований (Університет ім. А. Міцкевича, Республіка Польща, м. Познань)
МОСОВ С.П., д.військ.н., професор (ІНЦ ПНПК ДУТ, Україна, м. Київ)
МОРОЗОВ О.О., д.т.н., професор (НАНГ України, Україна, м. Харків)
ОЛЕЙКО А., доктор габілітований (Жешувський університет, Республіка Польща, м. Жешув)
ОЛІЯРНИК Б.О., д.т.н., с.н.с. (ДП ЛНДРТІ, Україна, м. Львів)
СОКІЛ Б.І., д.т.н., професор (НАСВ, Україна, м. Львів)
МИКИЙЧУК М.М., д.т.н., професор (НУ «ЛП», Україна, м. Львів)
ТРЕВОГО І.С., д.т.н., професор (НУ «ЛП», Україна, м. Львів)
ШАБАТУРА Ю.В., д.т.н., професор (НАСВ, Україна, м. Львів)
ГЛСБОВ В.В., д.т.н., с.н.с. (ДП ХКБМ, Україна, м. Харків)
РАДЕЙ К., доктор габілітований, професор (НДІГТК, Чеська Республіка, м. Устеча)

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

СЛЮСАРЕНКО А.В., к.і.н., доцент (НАСВ, м. Львів)
ГРАБЧАК В.І., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
ЗІРКЕВИЧ В.М., к.т.н., доцент (НАСВ, м. Львів)
ГАРАЩЕНКО В.І. (НАСВ, м. Львів)
МЕЛЬНИЧУК О.Л. (НАСВ, м. Львів)
ЦЕПНЬ В.І. (НАСВ, м. Львів)
ЛУЧУК Е.В., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
ХАУСТОВ Д.С., к.т.н. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
ПАШКОВСЬКИЙ В.В., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
ТОМАШЕВСЬКИЙ Б.П., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
ПАЩЕТНИК О.Д., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
ЦИБУЛЯ С.А., к.т.н. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
СТАДНИК В.В., к.н. із соц. ком. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
ТУРЧАК О.В., д.юрид.н., доцент (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
КЛОЧКО Р.М. (НАСВ, м. Львів)
МОРДАЧ В.О. (НАСВ, м. Львів)
ЮРКЕВИЧ Р.М. (НАСВ, м. Львів)
ВОЛОЩУК М.Я. (НАСВ, м. Львів)
ЧОРНЯК І. І. (НАСВ, м. Львів)
ОЗЕРОВА Г.І. (НАСВ, м. Львів)
Секретар організаційного комітету – ІВАХІВ О.С., к.політ.н. (НАСВ, м. Львів)

ВЧЕНИЙ СЕКРЕТАР КОНФЕРЕНЦІЇ

ЛУЧУК Е.В., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

**Начальник Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного
генерал-лейтенант Ткачук П.П., д.і.н., професор, заслужений працівник освіти України**

ВІТАЛЬНЕ СЛОВО ДО ГОСТЕЙ ТА УЧАСНИКІВ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Шановні товариші генерали, офіцери, учасники та гості конференції!

Від усього серця вітаю вас у стінах Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного. Вже дев'ятий рік поспіль на базі Національної академії відбувається Міжнародна науково-технічна конференція «Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ».

Добре пам'ятаю 2008 рік і відкриття першої такої конференції. Ми побажали тоді зробити такі зустрічі традиційними й свого слова дотрималися. Активну роль в організації наших форумів відіграє Науковий центр Сухопутних військ Національної академії. Цьогоріч восени цей головний науковий структурний підрозділ Академії відзначатиме десятиріччя з часу заснування.

Відкриваючи конференцію, хотів би зазначити, що питання, які винесені на розгляд, є актуальними та, головне, практично затребуваними. Більше трьох років триває війна на Сході нашої держави. Розпочата Росією у лютому 2014 року агресія проти України призвела до втрати частини території нашої держави, до значних людських жертв, як серед воїнів Збройних Сил України, так і серед мирних жителів. Серед загиблих – і випускники, науковці, викладачі, працівники нашої Академії. Вони, як і інші полегли воїни АТО з честю виконали свою історичну місію захисту українського народу від агресора.

Сучасне становище у зоні АТО, збройні провокації з боку збройних сил Російської Федерації та формувань сепаратистів, зосередження значної військової потуги Кремля на кордонах нашої держави, не залишають сумнівів, що гарантувати незалежність та цілісність нашої держави може лише боєздатне, оснащене ефективною зброєю і добре навчене Українське військо. При цьому величезна відповідальність щодо покращення бойового застосування військ у зоні АТО покладається на воєнну науку. Загроза широкомасштабного вторгнення російських військ постійно залишається на порядку денному. У цій ситуації слід докласти усіх зусиль щодо покращення підготовки Збройних Сил та модернізації озброєння й випуску ефективної вітчизняної військової техніки.

Тематика нашого наукового форуму саме й спрямована на вирішення проблем розвитку озброєння та військової техніки, на створення сприятливих умов для співпраці між підприємствами, науково-дослідними установами і навчальними закладами. Передусім це стосується проведення спільних наукових досліджень, розроблення нового та модернізації існуючого озброєння та військової техніки, перевірки відповідності характеристик комплексів озброєння та військової техніки оперативно-тактичним і тактико-технічним вимогам, виявлення проблемних питань, пошуку та обґрунтування шляхів їх вирішення.

Без сумніву, безцінний досвід і професіоналізм наукових та науково-педагогічних працівників військових вишів та науково-дослідних установ, підприємств оборонного комплексу сьогодні вкрай необхідні державі та її Збройним Силам.

Сподіваюсь, що існуючий формат конференції дозволить кваліфіковано оцінити дослідження окремих науковців, колективів, започаткувати плідне співробітництво між науковими школами, визначити тенденції розвитку, перспективні підходи, ознайомитись з передовим досвідом та новаціями.

Впевнений, що вищезазначене стане надійною запорукою наближення нашої спільної, всенародної перемоги. Вірю, що високий патріотизм, знання, уміння та компетенції науковців стануть справжніми прикладами у виконанні службового обов'язку та продемонструють кращі риси українського народу – витримку, високу свідомість та відповідальність за доручену справу.

Запрошую всіх присутніх до плідної, конструктивної роботи.

Слава Україні! Слава її Збройним Силам!

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Забезпечення Збройних Сил України озброєнням та військовою технікою на довгострокову перспективу буде здійснюватися шляхом модернізації, ремонту та поступової закупівлі новітніх зразків (систем, комплексів) ракет і боеприпасів вітчизняного та іноземного виробництва в рамках відповідних державних цільових оборонних програм, реалізації інноваційних рішень, які можуть бути використані для розвитку нових систем озброєння та військової техніки.

Аналіз досвіду війн і збройних конфліктів останніх десятиліть, тактико-технічних характеристик основних видів озброєння та військової техніки, які в них застосовувались, основних тенденцій розвитку ОВТ провідних країн світу, а також досвіду проведення Антитерористичної операції на Сході України дозволяє визначити основні пріоритети щодо розвитку ОВТ на 2017 рік та наступні два роки.

Пріоритетами розвитку ОВТ Сухопутних військ ЗС України є:

для механізованих (танкових) військ:

продовження експлуатації існуючих зразків ОВТ, які прогнозовано матимуть високу бойову ефективність на середньострокову перспективу, з впровадженням їх модернізації з метою підвищення їх мобільності, захищеності, бойової ефективності, розширення варіантів застосування (багатофункціональності);

оновлення бронетанкового озброєння сучасними (новими, модернізованими) зразками ОВТ вітчизняного виробництва (танки «Оплот», «Булат», БТР-3, БТР-4, БМП-1 з новим бойовим модулем, важка бойова машина піхоти на базі танка Т-64, МТЛБ з підвищеним броньовим захистом та новим бойовим модулем);

модернізація бронетанкового озброєння шляхом встановлення нових прицільних комплексів, у тому числі тепловізійних, розширення спектра високоєфективних боеприпасів (ракет протиповітряної дії та протитанкових), нових бронебійних та кумулятивних снарядів, активних та пасивних засобів захисту, збільшення запасу ходу за рахунок встановлення більш потужних і економічних двигунів;

модернізація парку автомобільної техніки в напрямі продовження її ресурсу та переоснащення карбюраторних машин дизельними двигунами;

оснащення частин (підрозділів) новою автомобільною та інженерною технікою (зокрема вантажівками, бронеавтомобілями та автомобільними тягачами великої потужності на базі КрАЗ);

підвищення живучості бойових броньованих машин (БТР, БРДМ), танків від ураження кумулятивними зарядами шляхом встановлення на них знімних захисних решіток (із забезпеченням можливості їх швидкого монтажу (демонтажу), засобів активного та динамічного захисту;

удосконалення бронезахисту автомобільної техніки;

капсульне виконання відділення розміщення водія та командира із забезпеченням захисту донної частини капсул легкими броньованими плитами;

виконання відділення для десанту як окремого знімного броньованого модуля, що має автономні системи колективного захисту й кондиціонування повітря;

встановлення коліс із безкамерними шинами;

розробка, випробування та встановлення енергозберігаючих систем (пристроїв), які забезпечують підвищення потужності двигунів внутрішнього згорання при зниженні витрат палива та робочої температури двигунів;

розроблення високоточної міни з лазерною напівактивною головкою самонаведення;

модернізація вітчизняного ПТРК «Стугна-П»;

розроблення сучасних тренажерів для підготовки командирів установок ПТКР 9П135, 9П149, «Стугна-П»;

відновлення виготовлення існуючих зразків інженерної техніки на вітчизняних підприємствах та їх модернізація з переведенням на єдине базове шасі з дизельними двигунами;

оснащення частин (підрозділів) інженерних військ новими зразками техніки (типу ПЗМ-3, «Кремій», мінними загороджувачами І-52 та інших) та міношукачів (типу VALON, GARET);

розроблення для автомобільної техніки коліс, стійких до уражень куль та уламків боеприпасів;

розроблення та обладнання всієї бронетанкової техніки (кріпленням для встановлення АГС, СПГ, ПТКР, крупнокаліберних кулеметів);

розроблення на базі автомобілів типу «пікап» броньованих мобільних установок, обладнаних крупнокаліберними кулеметами, СПГ, пусковими установками ПТКР;

для ракетних військ і артилерії (РВ і А):

оснащення частин (підрозділів) РВ і А:

сучасними безпілотними літальними апаратами вітчизняного виробництва (класу міні-, мікро-), які визначатимуть місцезнаходження та характер цілей противника; сучасними багатофункціональними засобами для забезпечення стрільби (навігаційного, метеорологічного забезпечення, розвідки та цілевказання), зокрема, комплексом вітчизняного виробництва на базі апарата СН-3003М та лазерного далекоміра; сучасними портативними засобами зв'язку з закритими каналами для організації прихованого управління; кишеньковими персональними комп'ютерами (КПК) TDS NOMAD для вирішення завдань підготовки і управління вогнем артилерії; сучасними засобами метеорологічного забезпечення (метеостанціями, метеоконфlekтами) для підвищення точності стрільби в складних метеоумовах;

модернізація систем РСЗВ БМ-21 «Град», РСЗВ 9К58 «Смерч»;

завершення випробувань та прийняття на озброєння нового ракетного комплексу «Гром-2»;

модернізація самохідних гаубиць та артилерійських систем 2С1, 2С3, Д-30, Д-20;

модернізація самохідного протитанкового ракетного комплексу 9П149;

розроблення 155-мм самохідної гаубиці та пострілу до неї, комплексу мінометного озброєння з керованою міною, переносного реактивного гранатомета, 120-мм самохідного міномета та керованої міни до нього;

розроблення комплексу автоматизованого управління артилерійським дивізіоном;

відновлення боєздатності комплексів артилерійської розвідки АРК-1 і АЗК-7, розроблення (закупівля) нових (модернізація існуючих) радіолокаційних та звукометричних комплексів (засобів) артилерійської розвідки;

обладнання машин управління (самохідних гармат) сучасними супутниковими навігаційними засобами (типу GPS);

дообладнання бусолей ПАБ-2М гіроскопічними насадками для скорочення терміну визначення дирекційних кутів орієнтирних напрямків (з точністю до 0-01);

для військ ППО СВ:

оснащення пунктів управління ППО новими автоматизованими системами управління для забезпечення можливості керівникам секторів мати оперативну інформацію про повітряного противника;

введення до складу частин (підрозділів) ППО СВ сучасних мобільних РЛС, які здатні здійснювати ефективне виявлення повітряних малорозмірних цілей (типу БпЛА) на гранично малих та малих висотах, забезпечення їх технічного спряження з пунктами управління ППО;

розроблення вітчизняних переносних зенітних ракетних комплексів, ЗРК ближньої дії та малої дальності;

модернізація ЗРК «Оса-АКМ» (бойових машин 9А33БМЗ), ЗРК «Тунгуска», ЗСУ-23-4 «Шилка» (до рівня ЗГРК «Віага» (республіка Польща)) з метою підвищення їх бойових можливостей (насамперед, щодо підвищення ефективності боротьби з малорозмірними повітряними цілями, які застосовуються на малих та гранично малих висотах (крилаті ракети, БпЛА тощо);

забезпечення протикульового та протиосколкового захисту зенітних установок ЗУ-23-2 та встановлення їх на автомобільну базу (ГАЗ-66, ЗИЛ-131, «Урал-4320», КраЗ) для прикриття частин (підрозділів) на марші;

розроблення сучасних портативних приладів нічного бачення та оснащення ними постів візуального спостереження (зокрема, для виявлення БпЛА у темний час доби);

нарощування системи зв'язку та забезпечення її сучасним обладнанням.

Виконання зазначених заходів дасть змогу забезпечити боєздатність озброєння та військової техніки Сухопутних військ Збройних Сил України, мати у складі Збройних Сил технічно справне озброєння та військовоу техніку за основними номенклатурами.

Філістєєв Д.А., к.т.н.

Начальник Центрального управління метрології і стандартизації ЗС України

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕСУВНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

На даний час в усіх арміях світу сучасні зразки озброєння та військової техніки мають в своєму складі від декількох десятків до тисяч вимірювальних приладів і перетворювачів.

Як приклад, для технічного обслуговування Су-27 застосовуються близько 190 типів засобів вимірювальної техніки, а для метрологічного обслуговування окремих зразків ППО використовується близько 1000 засобів вимірювальної техніки.

Періодичний та якісний контроль технічного стану високотехнологічних зразків озброєння та військової техніки на сьогодні є єдиним способом підтримання їх у справному стані та істотно впливає на ефективність виконання ними бойових завдань. Це пов'язано з тим, що переважна більшість зазначених зразків ОВТ відпрацювала встановлений (призначений) ресурс. Одним із напрямів вирішення питання контролю технічного стану ОВТ є використання пересувних лабораторій вимірювальної техніки (ПЛВТ) безпосередньо у місцях дислокації військових частин або бойового застосування військ. Ефективність роботи пересувних лабораторій вимірювальної техніки безпосередньо залежить від засобів вимірювання у їх складі та впровадження широкої автоматизації вимірювань.

На сьогодні провідні країни світу зазначені питання вирішують за допомогою сучасних пересувних лабораторій вимірювальної техніки, наведено ПЛВТ, що перебувають на озброєнні армій США, та Німеччини.

На сьогодні в Збройних Силах України перебуває в експлуатації достатня кількість ПЛВТ. Аналіз існуючого парку пересувних лабораторій вимірювальної техніки Збройних Сил України та провідних країн світу показав, що до 2016 року ПЛВТ значно відставали за своїми технічними характеристиками щодо ступеня автоматизації повірки (регулювання), автономного живлення та життєзабезпечення.

У зв'язку з цим зроблено акцент на головний напрям розвитку пересувних лабораторій вимірювальної техніки – підвищення продуктивності калібрувальних і відновлювальних робіт за рахунок удосконалення комплектації, удосконалення ТТХ еталонів. У період 2010 – 2016 рр. було проведено низьку науково-дослідних робіт за тематикою:

1. «Дослідження шляхів адаптації системи метрологічного забезпечення Збройних Сил України до вимог стандартів НАТО» .

2. «Розробка пропозицій щодо розв'язання проблеми недосконаlosti методів і засобів передавання розмірів одиниць фізичних величин вихідними еталонами Збройних Сил України».

3. «Удосконалення методичного апарату обґрунтування показників системи експлуатації (вимірювальних параметрів) зразків озброєння та військової техніки».

4. «Обґрунтування практичних рекомендацій щодо підвищення ефективності системи відновлення озброєння та військової техніки в сучасних умовах».

5. «Модернізація пересувної лабораторії вимірювальної техніки ПЛВТ УА 2-4/А, Б».

Результати вищезазначених досліджень частково були реалізовані в 2016 році ВАТ «Меридіан» ім. С.П. Корольова спільно з Центральним управлінням метрології і стандартизації Збройних Сил України, регіональними метрологічними військовими частинами та службами метрології і стандартизації видів Збройних Сил України, які провели модернізацію пересувної лабораторії вимірювальної техніки УА2-4. За результатами виконання робіт з модернізації пересувну лабораторія вимірювальної техніки УА2-4/А укомплектовано сучасними засобами вимірювальної техніки, що дозволило підвищити її тактико-технічні характеристики до рівня сучасних зразків. Показники завдань метрологічного забезпечення, які можуть вирішуватися ПЛВТ на виїзді підвищено з 69% до 80% від потреби.

Досвід використання ПЛВТ УА2-4/А під час проведення Антитерористичної операції.

Протягом лютого–квітня 2017 року пересувна лабораторія вимірювальної техніки УА2-4/А використовується в зоні проведення Антитерористичної операції.

Досвід використання ПЛВТ засвідчує правильність прийнятих технічних рішень:

ПЛВТ характеризується високим ступенем автоматизації повірочно-калібрувальних робіт, можливістю автоматизованого діагностування та проведення ремонтно-відновлювальних робіт;

автомобільне базове шасі забезпечує достатній запас ходу (не менше 500 км);

система забезпечення температурного режиму в кузові-фургоні дозволяє підтримувати комфортні умови для проведення ремонтних робіт та життєдіяльності особового складу;

наявність автономного дизельного агрегату забезпечує незалежність від зовнішніх мереж електричного живлення;

наявний комплект інструменту, паяльного та допоміжного обладнання дозволяє проведення попереднього дефектування та ремонту окремих вузлів та блоків електроспецобладнання ОВТ з високою якістю.

Під час дослідної експлуатації також виявлено певні конструктивні недоліки, які пропонується усунути при подальшій модернізації ПЛВТ УА2-4/А.

Крім того, з урахуванням обмеженого фінансування у лютому 2017 року першим заступником Начальника Генерального штабу Збройних Сил України затверджено Концепцію розвитку (переоснащення) пересувних лабораторій вимірювальної техніки на період до 2020 року та на перспективу до 2025 року.

Метою Концепції є недопущення зниження рівня бойової та мобілізаційної готовності військ (сил), підвищення спроможності оперативно вирішувати завдання метрологічного забезпечення у сучасних умовах та виробничих можливостей військових метрологічних лабораторій із застосуванням ПЛВТ.

Реалізація Концепції дозволить:

створити ефективну, мобільну та автономну систему метрологічного забезпечення, спроможну оперативно вирішувати завдання метрологічного забезпечення військ (сил) у сучасних умовах підготовки та ведення збройних конфліктів;

створити стратегічний запас ПЛВТ та запаси ПЛВТ для комплектування мобілізаційної потреби військових частин СВ ЗС України;

розширити можливості військових метрологічних лабораторій з ремонту систем управління вогнем БТОТ, зразків високоточної зброї в місцях їх постійної дислокації та польових умовах;

проводити ремонт складових частин (чарунок) зенітних ракетних та радіотехнічних комплексів в місцях їх дислокації та польових умовах.

Перспективи розвитку парку ПЛВТ

розробка математичного апарату щодо вибору раціональної комплектації та ТТХ комплекту робочих еталонів та допоміжного обладнання;

розробка системи автоматизації робочих місць та програм контролю;

уніфікація ПЛВТ;

створення ПЛВТ для РМВЧ та видів ЗС України;

підвищення рівня автономного функціонування у польових умовах;

створення метрологічного комплексу на базі «легкої» та «важкої» машини для вирішення різних вимірювальних задач;

можливість розташовувати апаратуру робочих місць в спеціальних транспортних контейнерах;

покращення кліматичних умов при проведенні повірочно-калібрувальних робіт у ПЛВТ;

покращення умов життєзабезпечення особового складу ПЛВТ відповідно до сучасних ергономічних вимог.

Клочко М.Л.,
ДП НВК «Прогрес»
Лапицький С.В., д.т.н., професор
ЦНДІ ОБТ ЗС України
Оліярник Б.О., д.т.н., с.н.с.
ЛНДРТІ
Ткачук П.П., д.і.н., професор
НАСВ

СУЧАСНІ КОМПЛЕКСИ КЕРОВАНОГО АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ ВЕДЕННЯ РОЗВІДУВАЛЬНО-ВОГНЕВИХ ДІЙ ТАКТИЧНОГО РІВНЯ

Найбільш характерною рисою сучасних воєнних конфліктів є перехід від «контактних» форм бойових дій, в яких головна роль відводиться ударам наземних загальновоєнських угруповань військ, до так званих безконтактних мережецентричних, або розвідувально-вогневих форм, в яких все більшу роль відіграє ефективне вогневе ураження. Саме до таких видів бойових дій повинна готуватися система наземного ракетного та артилерійського озброєння. Особливе значення при цьому, враховуючи їх відносну малу вартість, надається створенню та розвитку високоефективних артилерійських комплексів з керованими артилерійськими снарядами (КАС), які здатні забезпечувати високу точність влучення в ціль.

На теперішній час як найбільш сучасні артилерійські засоби ураження такого типу можна розглядати КАС «Краснополь», «Краснополь-М1, М2», «Коперхед-2», «Квітник-Е». КАС «Квітник-Е» при вирішенні типової задачі зі знищення взводного опорного пункту з рівнем ураження 60% має ефективність у декілька разів вищу у порівнянні зі звичайними боеприпасами. Маючи на озброєнні вищезазначені зразки, артилерійські підрозділи деякою мірою готові виконувати поставлені задачі в перспективних формах бойових дій. Тактико-технічні характеристики зразків РВіА за такими показниками, як надійність й маневреність, в цілому задовольняють вимогам, що висуваються, в той же час процеси управління зброєю потребують автоматизації, а ефективність бойового застосування окремих типів боеприпасів – підвищення.

Перспективи розвитку артилерійського озброєння на теперішній час пов'язані з реалізацією сучасної концепції вогневого ураження противника (ВУП). Ключовим елементом цієї концепції є здійснення ВУП методом розвідувально-вогневих дій. Можливості використання артилерійського озброєння в режимі розвідувально-вогневих дій з реалізацією сучасних методів зонально-об'єктового та структурного ураження цілей противника сьогодні обмежені. Причина цього – з'ясовані в останні роки недоліки існуючого артилерійського озброєння:

- недостатні можливості наземних засобів артилерійської розвідки;
- недостатні можливості системи наведення снарядів на ціль;
- недостатня дальність стрільби артилерійських систем (з керованими боеприпасами) у порівнянні з іншими зразками (до 2 разів);
- недостатній ступінь автоматизації процесу застосування артилерійського комплексу;
- значні тактичні складнощі застосування елементів комплексу (необхідність розміщення розвідника-навідника з лазерним підсвітлювачем у безпосередньому наближенні до цілі та на панівних висотах).

Усунення зазначених невідповідностей сучасним вимогам до рівня розвитку артилерійського озброєння можливе лише при реалізації комплексного підходу до створення збалансованої перспективної артилерійської системи з розвідувально-вогневим комплексом (РВК) тактичного рівня. Це передбачає взаємозв'язок вдосконалення саме засобів ураження та засобів розвідки, автоматизованого управління й забезпечення. Такий підхід дозволяє створювати не окремі зразки, а й артилерійські комплекси озброєння із структурою відкритого типу. Завдяки такому підходу забезпечується підвищення адаптивності артилерійського озброєння до різноманітних організаційно-штатних структур військових формувань та бойових задач, максимальна реалізація потенціалу засобів ураження.

Сьогодні як пріоритетні напрями розвитку артилерійських систем, як елементи ведення розвідувально-вогневих дій тактичного рівня, потрібно визначити наступні:

- підвищення можливостей підсистеми засобів розвідки з викриття об'єктів противника за допомогою БПЛА;
- підвищення рівня автоматизації управління бойовою роботою вогневих засобів, процесів підготовки та ведення вогню й тактичної автономності (в тому числі – автоматизація топогеодезичного, метеорологічного, балістичного забезпечення, автоматичне супроводження цілі системою підсвічування);
- створення автоматизованої системи управління, яка забезпечує управління вогневим ураженням противника в реальному масштабі часу (автоматизація не тільки процесу пострілу КАС, а й управління безпілотним апаратом розвідки та підсвічування цілі);
- втілення нового покоління високоточних боеприпасів із збільшеною дальністю стрільби та комплексною системою наведення на ціль (активно-реактивні снаряди, використання донних генераторів та комплексування корекції снарядів через приймачі супутникової навігації й систем самонаведення);

Все це можна охарактеризувати як інтеграцію засобів розвідки, наведення та ураження на базі систем автоматизованого управління у реальному часі функціонування з метою створення розвідувально-вогневих артилерійських систем.

Яким чином все це можна реалізувати?

По-перше, сучасні досягнення в галузях мікроелектроніки, обчислювальної техніки, зв'язку, навігації й інших областях науки та техніки дозволяють створювати різноманітні або багатофункціональні БПЛА. В нашому випадку головними функціями повинні бути три: моніторинг територій (при цьому устаткування в автоматичному режимі визначає координати місцезнаходження за допомогою можливості прийому сигналів через термінал навігаційних супутникових систем ГЛОНАСС та GPS, а також інші навігаційні параметри, такі як швидкість, напрям руху й стан підключених датчиків, а також технічний стан безпілотного засобу в цілому); целевказання для артилерійських систем озброєння; підсвічування та автоматичне супроводження цілей променем лазера для управління артилерійськими снарядами з лазерною системою наведення. З цієї метою безпілотні засоби мають у складі лазерні локатори й відеокамери.

У той же час існує ряд технічних проблем, які стримують розвиток БПЛА. Найбільш суттєвою є задача забезпечення передачі інформації по каналах зв'язку між «безпілотником» та наземним пунктом управління в необхідній кількості, з заданою швидкістю й без спотворення. Дана задача вирішується шляхом підвищення пропускнув спроможності і завадостійкості каналів передачі інформації, а також зосередження на борту БПЛА максимуму засобів, які працюють в автономному (програмному) режимі без необхідності постійного обміну інформацією з пунктом управління. Для виконання задачі вирішується питання забезпечення зв'язку з БПЛА через супутникові канали як найбільш стійкі та надійні.

Інша проблема – уразливість самих каналів передачі даних між БПЛА та його пунктом управління. Ця проблема вирішується за рахунок закриття ліній зв'язку, застосування автономних БПЛА, використання супутникових ретрансляторів і т.і. На жаль, на теперішній час такі технології оснащення безпілотних засобів поки ще практично не використовуються в Україні.

Другий напрям – вдосконалення автоматизованих систем управління як елементу РВК.

Під час ведення сучасних бойових дій мережецентричність стала реальністю. Це призвело до нових форм і способів управління збройними силами, потребує автоматизації процесу прийняття бойових рішень й приводить до нових способів ведення бойових дій.

Існуючі в Збройних Силах України машини управління артилерійськими підрозділами не відповідають вимогам сьогодення: низький рівень інформаційного обміну і автоматизації обчислень, відсутність автоматизованих систем навігації і топоприв'язки, відсутність автоматизованого одержання інформаційно-аналітичної інформації (наприклад, топогеодезичні та метеодані), відсутність засобів автоматизованого забезпечення ведення бойових дій, що є основою сучасних АСУ тактичної ланки, й тим самим неінтегрованість зразків в єдиний РВК. З метою усунення зазначених невідповідностей існуючої АСУ сучасним вимогам в Україні завершується розробка зразка «Оболонь-А».

Зазначимо, що при проектуванні зазначеної апаратури комплексу і самих машин виникли протиріччя між глибиною автоматизації процесів керування в реальному часі системами машини і необхідністю одночасної наявності розвинутих технічних засобів, що розширюють можливості екіпажу з отримання та обробки інформації і, в першу чергу, в області рішення обчислювальних, навігаційних задач та міжмашинної взаємодії. Основна увага при створенні комплексу була направлена на побудову сучасних апаратно-програмних засобів обробки даних, апаратури внутрішнього зв'язку та передачі даних, засобів зовнішнього зв'язку, впровадження автоматичних систем навігації і топоприв'язки. Відповідно були також новостворені системи енерго- та життєзабезпечення машин, що враховували всі вимоги використання нових апаратно-програмних засобів сучасного етапу.

У той же час необхідно з'ясувати, наскільки зазначений рівень розробки відповідає перспективам розвитку та інтеграції елементів артилерійського озброєння, безпілотних літальних апаратів, АСУ реального часу функціонування в розвідувально-вогневі комплекси.

Одним із важливих напрямів підвищення ефективності застосування військ та зброї в єдиному інформаційному просторі є досягнення інформаційної та оперативної переваги над противником. Це повинно забезпечити якісно новий рівень інформаційної сумісності систем розвідки, управління і засобів ураження в рамках єдиної інформаційно-управляючої інфраструктури (в тому числі інтеграція наземних пунктів управління БПЛА до складу АСУ артилерійського комплексу) та замикання системи управління розвідувально – вогневого комплексу.

Основним напрямом створення єдиного інформаційного простору є повна автоматизація основних процесів управління військами по усіх ланцюгах та створення засобів, які дозволяють сформувати єдину картину бойової обстановки на основі даних, що отримані від різноманітних джерел. Єдина картина бойової обстановки повинна відтворюватись й доводитись до командирів усіх рівнів в зручному для сприйняття і достатньому для виконання поставленої задачі вигляді, забезпечувати комплексне планування бойового застосування різноманітних формувань військ та систем зброї відповідно до поточної обстановки в близькому до реального масштабі часу.

Тобто важливим напрямом подальшого підвищення ефективності комплексу командно-штабних машин (КШМ) артилерійського дивізіону (батареї) типу «Оболонь-А» (крім інтеграції наземних пунктів управління БПЛА до складу АСУ артилерійського комплексу) можна вважати уніфікацію зразка на базі сучасної високошвидкісної системи зв'язку та обміну даними для потреб РВіА, тактичної ланки типових загальновійськових формувань, а в подальшому – інтегрування в єдину АСУ Сухопутних військ на єдиних технічних, інформаційних й програмних рішеннях (без шлюзування), яка забезпечує ефективне вогневе ураження противника у складі розвідувально-вогневих контурів, в тому числі з застосуванням високоточної зброї.

I, по-третє, вдосконалення високоточних боеприпасів за рахунок збільшення дальності стрільби та побудови комплексної системи наведення снаряда на ціль.

Дальність стрільби залежить не тільки від довжини ствола. Фактично параметри ствола впливають на дальність лише побічно, оскільки тільки допомагають металевому заряду розганяти снаряд протягом трохі більшого часу. В останні роки з'явилося чимало нових сортів артилерійського пороху, що використовуються в сучасних металевих зарядах.

При створенні нових гільз із зарядом у провідних країнах були застосовані деякі нові оригінальні рішення. Наприклад, існують порохи з включеннями вибухових речовин або з особливою формою зерна пороху. Такі заходи допомагають значно підвищити швидкість згорання пороху і, як наслідок, виділення енергії. Крім використання звичних порохів, хоча і зроблених за новими технологіями, на теперішній час досліджуються й інші варіанти металевих зарядів. За кордоном ведуться дослідження щодо використання в них рідких горючих речовин або навіть порошку деяких металів. Такі методики можуть значно підвищити енергію, передану снаряду, однак поки стройовим артилеристам доводиться обходитися традиційними сумішами на основі пороху. Примітно, що в гонитві за збільшенням дальності стрільби «беруть участь» не тільки стволи і металеві заряди. Вже досить давно існує два способи збільшити цей параметр за допомогою модернізації снаряда. Для найбільш ефективного розгону в каналі ствола снаряд повинен мати рівну або близьку до неї поверхню донної частини. Однак у польоті за такою «обрубаною» задньою частиною снаряда утворюються вихори, які його гальмують. Щоб уникнути утворення цих вихорів були створені снаряди з газогенераторами. Спеціальна піротехнічна шашка, яка перебуває у донній частині снаряда, згорає і через сопла викидає гази. Ті, в свою чергу, заповнюють простір за снарядом і заважають утворенню зайвих завихрень, а також деякою мірою розганяють снаряд. В результаті застосування газогенератора дальність польоту снаряда збільшується на значну величину. Для прикладу, снаряд ЗВОФ91 САУ «Мста-С», оснащений донним газогенератором, має такі ж вагові параметри та характеристики металевих зарядів, як і звичайний осколково-фугасний снаряд ЗВОФ72. При цьому снаряд з газогенератором може летіти на дальність близько 29 кілометрів, що майже на 20% більше аналогічного параметра снаряда ЗВОФ72.

Ефективною, але більш складною альтернативою снаряду з газогенератором є активно-реактивний снаряд. Він викидається зі ствола гармати за допомогою порохового заряду, а після включає власний твердопаливний двигун. Завдяки такій системі вдається значно підвищити дальність стрільби. Рекордсменом за цим параметром в даний час вважається снаряд Denel V-LAP. Під час випробувань цього снаряда самохідна артилерійська установка німецького виробництва PzH 2000 відправила його на 56 кілометрів. Заявлена виробником максимальна дальність стрільби цим снарядом ще більше – 60 км. Для порівняння, дальність стрільби САУ PzH 2000 звичайним снарядом тієї ж маси з таким же металевим зарядом не перевищує 28...30 кілометрів. Примітно, що передумовою до результату снаряда V-LAP було не тільки наявність заряду ракетного палива, але і його покращена аеродинаміка. Зараз робляться різні спроби додатково збільшити дальність польоту артилерійських снарядів. Найбільш перспективним у даний час є створення нових активно-реактивних снарядів зі збільшеною тягою твердопаливного двигуна. У той же час нескінченне збільшення дальності тільки за рахунок нового складу палива неможливо, оскільки його кількість обмежена габаритами снаряда. З цього приводу з'являються нові рішення, наприклад, оснащувати артилерійські снаряди розкладними крилами, за допомогою яких він зможе летіти на більшу відстань.

Значне збільшення дальності стрільби КАС викликає необхідність пошуку додаткових або інших методів його корекції на траєкторії (за тривалий час польоту снаряда негативний вплив зовнішнього середовища значно збільшує сумарну помилку стрільби, яку повинна відпрацювати система самонаведення на кінцевій ділянці стрільби).

Як спосіб вирішення цієї проблеми, в США був розроблений снаряд M982 Excalibur. Цей снаряд не застосовує підсвічування цілі, оскільки має комбіновану інерціально-спутникову систему наведення. Перед стрільбою артилерійський розрахунок отримує від розвідки координати цілі і вводить їх в електронну «начинку» снаряда. Далі 155-міліметровий снаряд вистрілюється і, коригуючи свою траєкторію згідно з даними інерціальної навігаційної системи і супутниками GPS, вражає ціль або падає близько від неї. Заявлена дальність стрільби до 60 кілометрів забезпечується за допомогою використання додаткового твердопаливного двигуна. Крім того, висока дальність забезпечується за допомогою складного крила, на якому снаряд планує з верхньої точки траєкторії. Заявлене кругове імовірне відхилення (КВО) снаряда M982 не перевищує 10...12 м. Снаряд M982 дозволяє не піддавати летальному ризику розвідників і коректувальників, оскільки координати цілі можуть бути отримані будь-якими доступними засобами, в тому числі і за допомогою безпілотної техніки. При цьому Excalibur піддається критиці через те, що наведення за координатами не забезпечує гарантоване знищення рухомої цілі. Поки дані про координати цілі дійдуть до артилеристів і вони проведуть підготовку снаряда та постріл, техніка супротивника може встигнути змінити позицію. Тому збереження контуру самонаведення на кінцевій ділянці польоту є доцільним.

Враховуючи, що відповідно до прийнятого визначення сучасний розвідувально-вогневий комплекс – це система, яка об'єднує в собі засоби розвідки, наведення, управління, вогневого ураження й призначена для виявлення та знищення найбільш важливих поодиноких і групових рухомих об'єктів противника в глибині розташування його військ незалежно від метеорологічних умов та часу доби, можна визначити основні тенденції розвитку елементів артилерійського комплексу, що інтегруються.

Таким чином, такими тенденціями є:

вимоги щодо збільшення дальності стрільби (за рахунок застосування дорозгінного двигуна або донного генератора) потребують створення керованого снаряда з комбінованим наведенням (початкова фаза – за сигналами GPS (ГЛОНАСС), заключна – лазерне самонаведення);

вимоги тактичного характеру потребують застосування як для проведення розвідки, так й якісного наведення КАС на ціль за допомогою БПЛА (при цьому підсвітлювач цілі може бути включений в контур автоматичного супроводження цілі);

вимоги щодо єдиного інформаційного поля, інтеграції елементів артилерійського озброєння, розвідки, управління в єдиний РВК потребують комплексування пункту управління БПЛА та АСУ артилерійським комплексом.

Розроблені в Україні технології в основному дозволять створювати більш перспективні зразки високоточних боєприпасів та КАС для інших типів артилерійського озброєння, інші елементи РВК.

Ткачук М.А., д.т.н., професор
НТУ «ХП»
Хлань О.В.
Малакей А.М.
Шейко О.І.
ДП «Завод ім. В.О. Малишева»

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВІЙСЬКОВИХ ГУСЕНИЧНИХ ТА КОЛІСНИХ МАШИН НА ЕТАПАХ ПРОЕКТУВАННЯ, ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА ТА ВИГОТОВЛЕННЯ

Проблема забезпечення тактико-технічних характеристик (ТТХ) є значущою у будь-який час. Проте, з урахуванням військово-політичних умов, що склалися в Україні у зв'язку із проведенням бойових дій у східних областях, ця проблема набуває надзвичайної гостроти. Базовим елементом вирішення цієї проблеми є збалансованість технічних рішень щодо нових бойових машин на всіх етапах – від початкових етапів проектних розробок до виготовлення. Дійсно, визначальні рішення і на етапі проектування, і технологічної підготовки виробництва, і – виготовлення здійснюють безпосередній вплив на ТТХ військових гусеничних та колісних машин (ВГКМ). При цьому важливою тезою є те, що такі рішення на різних етапах повинні бути узгодженими та взаємодоповнюючими, а не суперечливими та нівелюючими. Для цього усі вони мають базуватися на глибоких наукових дослідженнях. Разом із тим враховуючи наскрізний характер проблеми, необхідно розробити і для наукових досліджень такі підходи, які природним чином охоплюють усі перелічені вище етапи розробки нових виробів.

У цій роботі такий підхід запропонований на основі методу узагальненого параметричного моделювання. Згідно із ним усі процеси і стани, що реалізуються на етапах виготовлення, експлуатації та бойового застосування ВГКМ, моделюються із залученням усієї множини значущих параметрів, які фігурують як узагальнені параметри. Щодо цих параметрів, то серед них можна виділити наступні підмножини: проектні й технологічні параметри, режими виготовлення, характеристики технологічного обладнання та оснащення, а також характеристики чинників бойового ураження. Отже, масштабною проблемою є охоплення різних характеристик ВГКМ у рамках єдиної параметричної моделі. Теоретичні підвалини такого підходу розроблені стосовно широкого класу об'єктів: елементи, вузли, агрегати та системи ВГКМ, а також технологічне обладнання та оснащення для їхнього виробництва. Завдяки цьому вдається охопити усі фізико-механічні процеси та стани, а, відповідно, проводити обґрунтований вибір технічних рішень на усіх етапах життєвого циклу ВГКМ. Більше того, усі створені математичні моделі були реалізовані у вигляді відповідного програмно-модельного забезпечення, яке дає змогу оперативного комп'ютерного аналізу процесів і станів та синтезу технічних рішень, які гарантують досягнення необхідних ТТХ ВГКМ. Також розроблено розрахунково-експериментальний метод, який дає змогу на основі порівняння результатів експериментальних та чисельних досліджень верифікувати адекватні, коректні та точні розрахункові моделі досліджуваних об'єктів. Це дає підстави для одержання із використанням цих моделей достовірних рекомендацій, які лежать в основі усіх технічних рішень.

Перелічені аспекти наукового забезпечення реалізовані в НТУ «ХП» та ДП «Завод ім. В.О. Малишева», які здійснюють творчу співпрацю в області бронетанкобудування. Це забезпечило різке підвищення ефективності науково-технічної діяльності, а також рівня ТТХ ВГКМ, що проектуються, досліджуються та виробляються на підприємствах бронетанкобудівної галузі.

Тимочко О.І., д.т.н., професор
Олізаренко С.В., к.т.н., с.н.с.
Лавров О.Ю.
ХНУПС

МЕТОД АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИЯВЛЕННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЇ ПРОСТИХ ОБ'ЄКТІВ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОЇ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ

В перспективних системах оптико-електронної повітряної розвідки (ОЕПР) необхідно застосовувати певний тип згорткових нейронних мереж (ЗНМ). Він має забезпечити одночасне виявлення місцезнаходження простого об'єкта військового призначення на цифровому знімку та безпомилкову його класифікацію в межах визначеного алфавіту класів. Обґрунтований вибір типу ЗНМ для рішення вказаного завдання.

У такому випадку на вхід ЗНМ подається цифровий знімок. Результатом функціонування ЗНМ є інформація про наявність (відсутність) об'єкта на цифровому знімку. При наявності об'єкта визначається його клас, піксельні координати центру, лінійні розміри, виражені в пікселях, та ймовірність правильної класифікації.

Топологія такої ЗНМ передбачає паралельне виконання процедур виявлення та класифікації за рахунок застосування локальних рецептивних полів, колективних вагових коефіцієнтів та просторової субдискретизації.

Запропоновано метод автоматизованого виявлення та класифікації простих об'єктів, що полягає в формалізації процесу з використанням згорткової нейронної мережі. Структура мережі враховує інваріантність до повороту і зміщення простих об'єктів на цифрових знімках різної детальності та реалізує перехід від конкретних особливостей зображення простого об'єкта (прямих ознак) до абстрактних понять високого рівня, а також в перетворенні піксельних координат виявлених простих об'єктів на основі поетапних поворотів та зміщень систем координат. Це в цілому дозволило підвищити оперативність виявлення та класифікації простих об'єктів та точність визначення їх координат в реальному масштабі часу.

Досліджено вплив параметрів об'єкта розвідки та умов її ведення – алфавіту класів об'єктів, детальності та ракурсу зйомки, повороту та форми об'єктів, контрасту об'єктів і фону, наявності або відсутності тіні у об'єктів – на зображення об'єктів ОЕПР на цифрових знімках.

Оцінено достатню кількість навчальних прикладів, необхідних для формування репрезентативної навчальної вибірки зображень для навчання ЗНМ виявленню та класифікації простих об'єктів ОЕПР.

Розроблено процедуру побудови простого об'єкта ОЕПР та сцени аерофотозйомки для моделювання цифрових зображень, як результатів аерофотозйомки.

Використання графічних процесорів для виконання операцій згортки в десятки раз зменшує час обчислення та отримання результатів. Це дозволяє системам на основі ЗНМ функціонувати в режимі часу, наближеного до реального.

Самородов В.Б., д.т.н., професор
Агапов О.М., к.т.н., доцент
НТУ «ХП»

РЕЗУЛЬТАТИ ПАРАМЕТРИЧНОГО СИНТЕЗУ БЕЗСТУПІНЧАСТОЇ ГІДРО-ОБ'ЄМНО-МЕХАНІЧНОЇ ТРАНСМІСІЇ ДЛЯ ВІЙСЬКОВИХ ГУСЕНИЧНИХ МАШИН

В основі створення нових безступінчастих трансмісій для сучасних військових гусеничних машин (ВГМ) знаходиться рішення схемної проблеми з використанням структурного і параметричного синтезу.

Для будь-якої гідро-об'ємно-механічної трансмісії (ГОМТ), що проектується, розбивання повного швидкісного інтервалу на число діапазонів може здійснюватись «пилоподібними» реверсивними або неревверсивними робочими характеристиками (РХ) різного нахилу до осі швидкостей при заданій максимальній швидкості транспортного засобу.

Множини всіх передатних співвідношень ГОМТ – вектори конструктивних параметрів для різних «пилоподібних» РХ, що забезпечують загальний швидкісний діапазон, різні. Очевидно, що «пилоподібні» РХ допускають безперервну деформацію своєї форми шляхом варіювання (вибору) максимальних швидкостей на всіх діапазонах (для ВГМ кількість діапазонів переднього ходу, зазвичай, 2-4.) Під множиною властивих векторів конструктивних параметрів ГОМТ будемо вважати підмножину, що задовольняє множинам конструктивних і експлуатаційних обмежень та забезпечує функціонування трансмісії у складі конкретної мобільної машини. Серед можливої множини властивих векторів і РХ, що їм відповідають, істотно є такі, що забезпечують в ГОМТ найбільш ефективні режими роботи гідрооб'ємної передачі з точки зору забезпечення максимального коефіцієнта корисної дії (ККД), мінімізують шкідливі циркуляції потужності в ГОМТ та пов'язані з ними втрати в зубчастих зачепленнях, знижують сумарні тепловиділення в трансмісії, відповідають найкращій тяговій динаміці машини в найбільш вірогідному експлуатаційному інтервалі швидкостей, забезпечують ГОМТ максимально можливий ККД, а ВГМ – найкращі тягові і розгінні характеристики, тобто найкращу прохідність і маневреність у цілому.

Таким чином, якщо існує математична формалізація критерію оптимальності по ККД ГОМТ як функції векторного аргументу при виконанні множин обмежень, то виникає задача параметричної оптимізації, постановка якої полягає у наступному.

Введемо критерій оптимальності по ККД ГОМТ, як функцію векторного аргументу при виконанні множин обмежень. В даному критерії враховано закон зміни ККД ГОМТ як функції властивого вектора параметрів, що варіюють: відносна швидкість; робочий об'єм гідромашин, що використовуються; мінімальна і максимальна відносна швидкості, що відповідають заданому інтервалу реальних експлуатаційних швидкостей; найбільш вірогідний коефіцієнт опору руху в інтервалі робочих швидкостей; експлуатаційна потужність двигуна; маса машини.

Фізичний смисл введеного критерію відображає можливості транспортного засобу по ККД ГОМТ в заданому швидкісному діапазоні реальних швидкостей, наприклад, при порівнянні альтернативних варіантів трансмісій з врахуванням того, що машина знаходиться частіше всього в зоні математичного очікування відносної експлуатаційної швидкості. Чим більше значення критерію, тим більш продуктивна і економічна ВГМ по ККД.

За допомогою критерію оптимальності по ККД ГОМТ було проведено параметричний синтез безступінчастої трансмісії ГОМТ-3С для багатоцільового транспортера легкоброньованого МТЛБ (виробник – акціонерне товариство «Харківський тракторний завод») при її науковому обґрунтуванні перед проектуванням і можливому виробництві на акціонерному товаристві «Харківський тракторний завод».

СЕКЦІЯ 1

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК

Андрєєв І.М.
НАСВ

ЩОДО ПРОБЛЕМ РОЗРОБКИ МЕТОДИЧНОГО АПАРАТУ ВИЗНАЧЕННЯ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИХ ВИМОГ ДО ОЗБРОЄННЯ

З проблематики методології визначення ОТВ до ОВТ проведено значну кількість досліджень, які умовно можна поділити на наступні етапи: етап розробки основних концептуальних положень з формування ОВТ та етап деталізації вимог до окремих систем, комплексів та зразків ОВТ, розробка відповідних методик, математичних та логіко-мовних засобів.

Якщо на першому етапі досліджень визначалося, що ОТВ можуть висуваються до систем озброєння, а до зразків зброї висуваються тільки тактико-технічні вимоги, то у дослідженнях другого етапу зазначені два основних аспекти визначення ОТВ:

- формування ОТВ здійснюється до рівня систем, комплексів і зразків ОВТ;
- відбувається поступовий перехід від переважного аналізу бойових можливостей формувань (угруповань) родів військ і видів ЗС до аналізу бойових можливостей міжвидових угруповань ЗС.

Це свідчить про те, що у цих аспектах починають враховуватися погляди на «мережецентричну війну», при якій показники ТТХ окремої системи ОВТ без урахування зв'язку її з рештою компонентів збройних сил в принципі не формуються.

Основним чинником, що сприяв змінам у поглядах до формування ОТВ до ОВТ, є істотне зростання ролі системних властивостей озброєння, взаємозв'язку і взаємозалежності його елементів, викликане революційним розвитком інформаційних технологій.

По-друге, у сукупність завдань, вирішення яких повинні забезпечувати системи озброєння видів ЗС і родів військ, необхідно включати «міжвидові» завдання, що вирішуються угрупованнями ЗС змішаного складу.

По-третє, класичні системи зброї є вузькоспеціалізованими і в умовах ведення мережецентричної війни не повною мірою відповідають сучасним вимогам. На зміну їм приходять бойові системи.

Розглянуті чинники приводять до необхідності винайдення абсолютно нових підходів до формування ОТВ і вимагають розробки нових і корекції існуючих логіко-мовних засобів.

На сьогодні керівним документом, який регламентує порядок розробки оперативно-тактичних (оперативно-стратегічних) вимог до систем озброєння та військової техніки, є «Інструкція з формування оперативно-стратегічних, оперативно-тактичних та загальних вимог до озброєння та військової техніки Збройних Сил України», затверджена Наказом Начальника Генерального штабу – Головнокомандувача Збройних Сил України від 24.05.2016 року № 213, яка не враховує наведені вище зміни.

Державними стандартами, які регламентують порядок розробки озброєння та військової техніки і застосовуються сьогодні, такі поняття, як «оперативно-стратегічні та оперативно-тактичні вимоги до зразків, систем (комплексів) озброєння та військової техніки», не використовують. У них визначаються такі поняття, як «загальні тактико-технічні вимоги та тактико-технічні вимоги».

Наведені вище нормативні документи не повною мірою враховують тенденції розвитку збройної боротьби на сучасному етапі та потребують доопрацювання з урахуванням сучасних вимог.

Немає потреби нагадувати про те, що нормативна база щодо формування ОТВ до ОВТ, яка спирається на сучасні тенденції розвитку збройної боротьби, має вирішальне значення при оцінці стану Збройних Сил, їх бойових можливостей, створенні сучасних, високотехнологічних зразків ОВТ, оцінці характеру дій вірогідного противника тощо.

Бібік Д.В.
ДК «Укроборонпром»

БЕЗСТУПІНЧАСТІ ГІДРООБ'ЄМНІ ТРАНСМІСІЇ ЯК СКЛАДОВІ ЧАСТИНИ МАЙБУТНІХ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ

Тенденції застосування систем озброєння для сучасних збройних конфліктів та війн майбутнього передбачають поступове усунення людини безпосередньо із небезпечних відсіків бойових машин та зони бойового зіткнення взагалі за допомогою дистанційно керованих систем, безпілотних (безекіпажних), а згодом і повністю роботизованих (тобто тих, які мають «розумне» обладнання й елементи штучного інтелекту і не потребують участі людини для керування і виконання бойової задачі) бойових систем у всіх середовищах – у повітрі, на землі, над і під водою.

Наразі відомо багато моделей наземних мобільних робототехнічних комплексів різноманітного призначення. Вони являють собою цілком нові конструкції, класифікуються за масою від класу міні (масою до 2 кг) до надважких (масою більше 2 т), і мають силові установки електричного типу (міні, легкі, середні, важкі) на основі двигунів внутрішнього згорання (середні, важкі, надважкі), гібридного типу (важкі, надважкі). Водночас у збройних силах у великих кількостях перебувають традиційні гусеничні бойові броньовані машини (танки, бойові машини піхоти, багатоцільові транспортні платформи, гусеничні шасі самохідних установок та ін.) з двигунами внутрішнього згорання, які обладнані ступінчастими трансмісіями. Керування рухом

відбувається механіком-водієм за допомогою важелів, які через механічний зв'язок діють на об'єкт керування (двигун, трансмісія). Вочевидь, автономізація керування рухом такої машини має відбуватись докорінним переобладнанням трансмісії та її систем управління.

У даній роботі пропонується розробити дистанційно керовану машину на базі шасі основного бойового танка із двотактним двигуном, як базову платформу для подальшого розвитку роботизованих систем. Як трансмісію такої машини пропонується застосувати гідрооб'ємну механічну трансмісію на базі радіальних гідромашин із кульковими поршнями та бортових планетарних передач, що працюють у паралельному потоці потужності. Прототип такої трансмісії було розроблено у ДП ХКБМ ім. О.О. Морозова.

Дана трансмісія, з одного боку, має найвигідніше співвідношення масо-габаритних характеристик порівняно із трансмісіями такої ж потужності, але виконаних на основі гідромашин інших типів. Трансмісія забезпечує плавне безступінчасте регулювання передавального відношення і швидкості руху; регулювання проходження машиною повороту на будь-якому режимі; режим реверсу, який дозволяє машині дуже швидко переходити від руху вперед до руху назад без перемикання передач. З іншого боку, трансмісія має власну електронну систему управління та електрогідролічні виконавчі механізми, тому для керування нею зовсім необов'язково мати жорсткий механічний зв'язок з органами управління. Це відкриває широкі можливості для побудови системи дистанційного керування рухом машини.

Таким чином, подальші дослідження доцільно вести за наступними 2 напрямками:

- вдосконалення конструкції гідрооб'ємної механічної трансмісії із кульковими поршнями, підвищення її ККД, ресурсу і технологічності, зменшення вартості виробництва й експлуатації;
- розробка інтегрованої інтелектуальної системи керування рухом гусеничної машини (в тому числі і розробка відповідного програмного забезпечення), яка забезпечить можливість дистанційного керування та зможе стати базовою системою майбутніх дистанційно керованих безекіпажних і, згодом, роботизованих наземних гусеничних бойових машин.

Богач А.С., к.т.н.
ДП «ХКБМ»

НАПРЯМИ ПОКРАЩЕННЯ ВОГНЕВОЇ МОГУТНОСТІ БОЙОВИХ МАШИН ПІХОТИ

Досвід використання легкоброньованої техніки в зоні АТО та інших локальних конфліктах свідчить про широке використання машин класу БМП-2; БМП-1, БМД-2 задля вирішення бойових завдань, у тому числі пов'язаних з вогневим ураженням різноманітних цілей.

Склад озброєння БМП-2 та БТР-4 дозволяє вирішувати завдання щодо вогневого ураження легкоброньованої техніки та низьколітаючих цілей типу «вертоліт», а також живої сили супротивника на дальностях до 4000 м за допомогою автоматичної гармати, сильноброньованих рухомих цілей типу «танк» на відстані до 5000 м із використанням ПТРК, та уражати живу силу противника, що знаходиться в окопах та за складками місцевості на відстані до 1700 м за допомогою автоматичного гранатомета. Додатково кулемет калібру 7,62 мм дозволяє вести вогневе ураження живої сили противника, що розташована відкрито на відстані до 1600 м.

Аналіз сучасного стану військової майстерності та засобів захисту від вогневого ураження, викривають ряд особливостей, а саме:

- практично на 100% використання засобів індивідуального захисту особового складу, що зменшує вірогідність поранень або загибелі військовослужбовців від вогню стрілецької зброї та ручних гранат і автоматичних гранатометів;
- використання покращених систем динамічного захисту важкої бронетехніки;
- покращення броньового захисту легкоброньованої техніки із забезпеченням захисту лобових проекцій корпусу від вогню 30-мм бронебійних снарядів;
- широкого використання систем інженерного захисту бойових підрозділів на місцевості через створення бетонних або броньованих блокпостів, капітальних споруд;
- високу вірогідність ураженні легкоброньованої техніки, що перебуває на бойових позиціях у нерухомому стані (блокпости, капоніри), вогнем ворожої артилерії та відсутність вогневих засобів для відкриття вогню у відповідь.

Отже, з метою розширення можливостей вітчизняної БМП щодо вогневого ураження сучасних цілей пропонується наступний склад озброєння: великокаліберна гармата – гаубиця із механізмом заряджання пострілів, 30-мм спарена з нею автоматична гармата із двострічковим живленням та спарений із гарматою автоматичний гранатомет.

В умовах України, кроком, що найбільш практично реалізується, є створення бойового модуля на базі бойового відділення 122-мм гаубиці 2С1 «Гвоздика».

При цьому передбачається встановлення спарених із нею 30-мм автоматичної гармати типу 2А72 та 30-мм автоматичного гранатомета типу КВА 117. Створення такого бойового модуля передбачається або у безекіпажному виконанні, або із розміщенням одного члена екіпажу, а саме, навідника-оператора. Для забезпечення сучасних ТТХ такого бойового модулю необхідно розробити механізм заряджання пострілів, систему керування вогнем, прицільно-оглядовий комплекс за типом бойового модуля БМ-7 «Парус», стабілізатор озброєння та ін. Також необхідно створити керовану ракету для даного калібру основного озброєння.

Реалізація такого принципу дозволить забезпечити показники вогневої потужності вітчизняної БМП не гірші, ніж БМП-3 виробництва РФ, та наблизить їх до характеристик вогневої могутності сучасних танків.

Богацьов О.І.
Дорошев О.І.
Тимошук О.В.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ТАНКІВ

У сучасних умовах, коли йдуть запеклі бої на Сході України, ЗСУ потребують великої кількості сучасних танків. В зв'язку з тим, що для виготовлення танка БМ «Оплот» необхідно близько 18 місяців, а для глибокої модернізації танків Т-64, Т-72, Т-80 необхідно 2-3 місяці, прийнято рішення замість одного танка БМ «Оплот» випустити десять глибокомодернізованих танків Т-64.

Останні місяці одним із головних приводів для обговорення в сфері бронетехніки є новітній український проект основного танка «Тирекс». Про існування нового проекту «Тирекс» (T-Rex, скорочено від Tugannosaurusrex) стало відомо з початку 2016 року.

Пріоритетні вимоги до «Тирексу»: максимально можливий рівень захисту екіпажу; висока інформаційна освіченість екіпажу про події, що відбуваються в зовнішньому просторі; стійкість засобів спостереження і прицілювання до осколків і вогню стрілецької зброї противника; забезпечення командних дій в єдиному інформаційному полі тактичного ланцюга. Ці вимоги націлені на ліквідацію тих помилок, які були виявлені під час проведення АТО.

Новий проект T-Rex має декілька основних завдань. Перше завдання проекту стосується переозброєння військ. Автори нового проекту припускають, що існуюча бронетехніка, перш за все основний танк БМ «Оплот» – не здатна забезпечити оновлення парку бойових машин у зв'язку з гранично малими темпами випуску.

Друге завдання нового проекту стосується основних параметрів перспективної бронемашини. За характеристикою «вартість-ефективність» новий «Тирекс» повинен перевершити існуючі танки, такі як «Булат». Планується забезпечити перевагу в рухливості, в бойових якостях вночі і т. ін. при порівняльній вартості виробництва.

Третє завдання проекту пов'язане з подальшим розвитком техніки. В майбутньому на базі нового танка планується розробити повноцінну універсальну платформу, на базі якої зможуть будуватись бронемашини різних класів.

Новий проект не передбачає розробку кардинально нової бронемашини. Основним його завданням є глибока модернізація існуючого танка Т-64 зі значним збільшенням характеристик. Проект передбачає посилення захисту існуючого корпусу. Лобові та бортові частини танка повинні оснащуватись багаточисельними блоками динамічного захисту. Для використання запропоновані комплекси «Дуплет» та «Ніж» вітчизняної розробки. Кормова частина корпусу, де розташоване моторно-трансмісійне відділення, замість динамічного захисту оснащується решітчастими екранами.

Башта танка оригінальної конструкції, автори проекту пропонують використання безлюдної башти з автоматизованим бойовим відділенням. Танкова гармата зможе використовувати увесь спектр сучасних боєприпасів, в тому числі керовану ракету «Комбат». Використання настройки корпусу обумовлено передбаченою перекомпоновкою його внутрішніх об'ємів. Позаду нахилених деталей корпусу буде розташований відсік для екіпажу. Екіпаж із трьох чоловік передбачається розміщувати в єдиній броньованій капсулі, що забезпечує додатковий захист від різних загроз, яка також відділяє танкістів від бойового відділення з боєкомплектom.

Для підвищення загальних бойових якостей буде використано нову систему управління вогнем, бойовий модуль буде оснащений прицільними приладами з можливістю передачі відеосигналу на екрани в капсулі екіпажу.

За своїм бойовим потенціалом танк «Тирекс» порівнюється з найбільш сучасними танками нашого противника, включаючи і широко розрекламовану «Армату». Але наш проект – це не танк майбутнього, це масовий танк для сьогоднішнього дня і для перехідного періоду.

Бондарєв І.Г.
Коломієць М.В.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВНА БОЙОВА МАШИНА ПІХОТИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ. ДЕЯКІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ КОНСТРУКТИВНИХ І КОМПУНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ

На сучасному етапі інтенсивного формування нових Збройних Сил (ЗС) України та інших силових структур, з причин, що обумовлені виникненням нових загроз та вимагають адекватної відповіді ворогу, який кількісно переважає та непередбачуваний в своїх діях.

За останні роки у військово-технічній літературі, в мережі Інтернет з'явилося багато публікацій, присвячених проблематиці застосування бронетехніки, у тому числі і бойових машин піхоти, сьогодні і в перспективі.

Війна на Сході України ще раз наочно довела, що сьогодні саме БМП, а не танк, – найслабкіша ланка в системі військової бронетехніки.

Створимо «чорновий портрет» перспективної БМП для Української армії, яка буде здатна вести боротьбу: а) з противником, що перевершує силою або що атакує «в спину» (НЗФ);

б) в основному на своїй території;

в) в умовах обмежених людських, економічних і інших ресурсів.

Завдання безпечного наземного переміщення піхоти «з пункту А в пункт Б» під вогнем противника здатна буде вирішити тільки добре захищена бойова машина піхоти.

Обов'язковою умовою повинні стати посилення броньового захисту днища від протитанкових мін і керованих фугасів, а також використання інших способів підвищення мінної стійкості.

Ідеальної броні не існує, тому слід вжити заходів щодо зниження наслідків при ураженні протитанковими боєприпасами внутрішніх відсіків бронемашини. Нас, насамперед, буде хвилювати життя і здоров'я людей.

Великого значення (якщо не головного) набуває комплекс озброєння перспективної БМП, здатної самостійно боротися з переважаючими силами противника на землі і в повітрі, озброєння має бути універсальним і багатоканальним. Досвід бойових дій в АТО показує, що особливістю сучасних бойових дій є швидкоплинність і висока інтенсивність вогневого контакту.

Єдиним способом забезпечити дієвий захист БМП від можливих дій авіації, вертольотів, повітряних розвідувально-ударних безпілотних комплексів під час початку повномасштабних бойових дій є включення до складу її озброєння ефективного протиповітряного комплексу малої дальності.

Необхідність винести озброєння і боєприпаси поза залюднений відсік, а також забезпечити захист від «протидахових» боєприпасів при збереженні бажаної (не менше 1,3-1,4 м) внутрішньої висоти десантного відділення зумовить форму і конструкцію башти перспективного БМП.

Створення сучасної перспективної БМП для Сухопутних військ ЗСУ відкриває цікаві перспективи. Було намагання зробити спробу розглянути нові можливості і якості одного з основних елементів системи сучасного ведення збройної боротьби, а саме перспективної БМП.

Бондаренко О.В., к.т.н., доцент

Приходько М.В.

ДНУ

Бісик С.П., к.т.н., с.н.с.

Давидовський Л.С.

ЦНДІ ОВТ ЗСУ

Загреба О.І.

Дегтяренко В.М.

ДП «ВО ПМЗ»

ПОРИСТІ ЕНЕРГОПОГЛИНАЮЧІ ЕЛЕМЕНТИ З ПОРОШКІВ АЛЮМІНІЮ ТА ЙОГО СПЛАВІВ ДЛЯ ПРОТИМІННОГО ЗАХИСТУ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН

Для забезпечення ефективного захисту екіпажу та десанту від травм при підриві бойової броньованої машини (ББМ) на мінно-вибуховому пристрої в конструкції захисних протимінних екранів та сидінь необхідно використовувати енергопоглинаючі елементи. Форма і розміри цих елементів залежать від їх призначення і місця розташування. В сидіннях це можуть бути циліндричні або призматичні стержні, в захисних протимінних екранах – призматичні деталі завтовшки 50...150 мм з різними розмірами в плані. Одним з найбільш перспективних варіантів є виготовлення енергопоглинаючих елементів з пористого алюмінію або алюмінієвих сплавів. Пористі матеріали на основі алюмінію можуть бути отримані введенням у розплав гідридів металів, продуванням розплаву воднем або повітрям та методами порошкової металургії. Виготовлення енергопоглинаючих елементів методами порошкової металургії має ту перевагу, що порошки алюмінію та його сплавів, отримані диспергуванням розплавів водою, безпечні при зберіганні, транспортуванні та переробці, а вироби з них мають відкриту пористість, високу вогнестійкість та корозійну стійкість.

Насипна щільність диспергованих водою порошоків складає 25% від теоретичної щільності металу. Спікання вільно насипаного у форму порошку дозволяє отримати брикет з відкритою пористістю до 75%. Для підвищення пластичних властивостей брикету порошок пресують, а потім спікають. При тиску пресування 100 МПа досягається щільність брикету 65...75% від теоретичної, що відповідає пористості 25...35%. Для збільшення пористості порошок алюмінію або алюмінієвого сплаву змішують з речовиною, яка газифікується при температурі спікання (близько 600 °С). В результаті стає можливим отримати брикет з відкритою пористістю від 25% до 85...90%.

Максимальні габарити брикетів, які можуть бути виготовлені на тому чи іншому пресі, визначаються необхідним тиском пресування і висотою робочого простору преса. Невеликі значення необхідного тиску пресування дозволяють використовувати малопотужні преси із зусиллям 0,5...1,6 МН. Малі розміри енергопоглинаючих елементів дозволяють спікати пористі брикети для них в невеликих печах з окиснювальною атмосферою. Таке обладнання широко розповсюджене не тільки на достатньо великих промислових підприємствах, але й у науково-дослідних організаціях та ремонтних майстернях. Для пресування металовиробів з різною пористістю підходять порошки алюмінію та його сплавів з розмірами часток 50...250 мкм. Обсяги дослідно-промислового виробництва таких порошоків в Україні можуть сягати 2...3 тонн на рік. Для їх виготовлення можуть бути використані як первинний алюміній та лігатури, так і вторинні алюмінієві сплави. Таким чином для освоєння виробництва енергопоглинаючих елементів для протимінного захисту ББМ з порошоків алюмінію в Україні наявна необхідна виробнича та сировинна база.

Боровик О.В., д.т.н., професор
Дармороз М.М.
НАДПСУ
Барчук Д.О.
ХНУ

МЕТОД ГЕОМОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ

На даний час в охороні кордону широко застосовуються різноманітні технічні засоби, серед яких особлива роль відводиться технічним засобам охорони кордону. Розвиток системи охорони йде шляхом комплексування їх можливостей. Підтвердженням цього, зокрема, є застосування в охороні кордону системи оптико-електронного спостереження (далі – СОЕС), яка встановлена на ділянках Подільського та Білгород-Дністровського прикордонних загонів. Відсутність аналогів в Україні, а також відповідної науково-методичної бази, що стосується такої системи, обумовлює доцільність дослідження питань, пов'язаних з оцінкою ефективності функціонування СОЕС. Ця система вважається складною технічною системою, що реалізує функцію спостереження і, як похідні, функції виявлення. Елементами веж СОЕС при цьому є: РЛС ELTA EL/M-2129, тепловізійна і телевізійна камера Axys EOSS 180S-DUTV. Застосування зазначених елементів забезпечує можливість огляду значних площ ділянки місцевості. Однак величина площі не є сталою і залежить від різних характеристик, основними серед яких є координати точок розміщення веж, висота розміщення елементів веж СОЕС, погодні й техногенні умови, тип цілі, за якою ведеться спостереження, рельєф місцевості. При зміні хоча б однієї з наведених характеристик змінюється величина площі і обриси ділянки, що доступна огляду (змінюються так звані мертві зони). Зважаючи на це, ефективність функціонування СОЕС є змінною в часі величиною. Побудувати функціональну залежність цієї ефективності від наведених характеристик, як від аргументів, є завданням достатньо проблемним. Тому, зважаючи на стохастичність умов функціонування СОЕС і складність урахування рельєфу місцевості в аналітичних дослідженнях, за доцільне вбачається застосування геомоделювання як інструменту вирішення задачі оцінки ефективності функціонування СОЕС. А отже, актуальності набуває задача побудови відповідного методу.

Авторами опрацьовано концепцію методу, визначено його окремі кроки та відповідне науково-методичне забезпечення. Концепція методу полягає у відображенні на карті місцевості ділянки, у межах якої визначається ефективність функціонування СОЕС, точок (місць) розміщення веж СОЕС, областей видимості елементами веж СОЕС, зон ефективності елементів веж СОЕС. Реалізація методу передбачає вибір карти, задання ділянки, яка має «прикриватися» СОЕС, задання цифрових характеристик рельєфу місцевості, «ручне» розміщення веж СОЕС у межах цієї ділянки, задання висоти розміщення елементів веж СОЕС, вибір погодних і техногенних умов, типу цілі, за якою ведеться спостереження, встановлення областей видимості елементами веж СОЕС і мертвих зон, встановлення зон ефективності елементів веж СОЕС, проведення розрахунку ефективності функціонування СОЕС. Науково-методичне забезпечення геомоделювання функціонування СОЕС містить методи графічного відображення досліджуваної ділянки місцевості, метод обробки цифрової інформації про рельєф місцевості для формування областей видимості елементами веж СОЕС, показники ефективності функціонування окремих технічних засобів спостереження та їх комплексного використання з однієї вежі СОЕС у різних умовах природного і техногенного характеру та з урахуванням рельєфу місцевості, показник ефективності функціонування СОЕС, як сукупності веж.

Боровик О.В., д.т.н., професор
Рачок Р.В., к.т.н., доцент
Боровик Л.В., к. психол. н., доцент
Купельський В.В.
НАДПСУ

ПРОБЛЕМАТИКА ПРОГРАМНО-АЛГОРИТМІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФОРМУВАННЯ СКЛАДУ ТРАНСПОРТНОЇ КОЛОНИ ПРИКОРДОННОЇ КОМЕНДАТУРИ ШВИДКОГО РЕАГУВАННЯ

Прикордонна комендатура швидкого реагування (далі – ПКШР) є структурним підрозділом прикордонного загону, що призначена для захисту та посилення охорони визначеної ділянки Державного кордону та повинна оперативно здійснювати передислокацію власних сил і засобів. Обмеженість часових показників, великі відстані, значна кількість зразків техніки, їх марок і типів при вирішенні завдання переміщення ПКШР можуть призвести до негативних наслідків: від перевитрат коштів і матеріальних засобів до несвоєчасного прибуття особового складу і вантажів, а отже, до невиконання задачі в цілому. Необхідність формування оптимального складу транспортної колони, проведення значної кількості розрахунків на етапі підготовки перевезень, урахування різноманітності параметрів, випадкових величин, обмеженість часу обумовлює потребу у розробці відповідного математичного інструментарію. На змістовному рівні задача виглядає як обґрунтування математичної моделі задачі формування складу транспортної колони ПКШР, яка б враховувала характеристики, обмеження та критерії, що визначаються особливостями завдань оперативно-службової діяльності ПКШР.

Авторами сформовано математичну модель наведеної задачі, запропоновано алгоритм її вирішення та розроблено відповідне програмне забезпечення. В основу алгоритму покладено перебір усіх можливих

варіантів використання автомобільної техніки у складі колони. З метою реалізації алгоритму в MS Visual Studio Express Edition з використанням мови C# авторами розроблено відповідне програмне забезпечення. У головному вікні програми передбачено можливість введення списку транспортних засобів із заданням усіх необхідних параметрів, реалізовано функції зберігання та зчитування цього списку. У відповідних полях передбачено введення параметрів обмежень. Після пошуку оптимальних варіантів формування колони відображаються результати за окремими критеріями та за комплексним критерієм. Аналіз варіантів складу колони у випадку її формування шляхом вибору з 30 автомобілів під час вирішення цієї задачі на комп'ютері з процесором Intel Core 2 Duo 1,86 ГГц зайняв близько 15 хвилин. Швидкість перебору при цьому складала трохи більше мільйона ітерацій за секунду. При більшій кількості автомобілів, з числа яких здійснюється вибір, кількість варіантів перебору стає достатньо суттєвою і процес пошуку оптимального рішення є тривалим. Додавання до парку транспортних засобів кожного автомобіля призводить до збільшення кількості можливих варіантів і, відповідно, часу обробки вдвічі. У цьому випадку застосування існуючого алгоритму є обмеженим. Можливими шляхами вирішення цієї задачі в таких випадках авторам вбачається: застосування технології паралельної обробки інформації (кластерні обчислення; використання потужностей графічного процесора тощо); застосування методів імітаційного моделювання для визначення раціонального розв'язку в умовах обмежених обчислювальних і часових характеристик; застосування суперкомп'ютера; пошук нових алгоритмів, які, можливо, ґрунтуються на початковій обробці вхідних даних (вилучення з розгляду наперед невігідних альтернативних варіантів окремих ТЗ конкретної марки).

Будяну Р.Г., к.т.н., с.н.с.

Костюк В.В.

Варванець Ю.В.

Русіло П.О., к.т.н., с.н.с., доцент

Калінін О.М.

НАСВ

АНАЛІЗ ПРИЧИН ВИНИКНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ ЗРАЗКІВ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТА БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ ПІД ЧАС БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ В ЗОНІ АТО

Проведений аналіз бойового використання зразків ОВТ у зоні проведення Антитерористичної операції (АТО) засвідчив, що основний склад боездатних зразків, який є на озброєнні СВ ЗС України, знаходиться в експлуатації понад 20–25 років, був виготовлений у 70–80-х роках минулого століття, за своїм технічним станом фізично і морально застарілими, потребує проведення значного обсягу робіт з поточного ремонту і регламентованого технічного обслуговування.

Досвід бойового використання парку бойових машин колісних бронетранспортерів, бойових броньованих і розвідувальних машин, автомобілів багатоцільового призначення в зоні проведення АТО виявив низку конструктивних недоліків і технічних несправностей.

Під час зняття ОВТ зі зберігання та підготовки їх до застосування на зразках бронетанкового озброєння та техніки виявлені такі несправності: гальмівної системи та трансмісії у зв'язку із виходом з ладу гумотехнічних виробів, засобів електрообладнання та зв'язку внаслідок окиснення контактів електричних роз'ємів та з'єднань, паливної системи внаслідок забруднення її складових, підтікання патрубків системи охолодження та змащування внаслідок старіння гумотехнічних виробів, несправність систем управління вогнем. На зразках автомобільної техніки такі несправності: агрегатів трансмісії, двигунів; системи запалювання, електрообладнання, гальмівної системи, системи охолодження, системи живлення.

Проведений аналіз виникнення причин несправностей зразків автомобільної та бронетанкової техніки під час бойового застосування в зоні АТО виокремив об'єктивні і суб'єктивні причини.

Об'єктивні причини: фізичне зношення (старіння) зразків озброєння і військової техніки та їх окремих елементів (вузлів, блоків, агрегатів); втрата еластичності гумотехнічних виробів внаслідок тривалих термінів зберігання ОВТ, непрацездатність системи управління вогнем та механізму заряджання на БМ «Булат», Т-64БВ, БМП-2, які виникли внаслідок окиснення електричних ланцюгів системи живлення та механічних відмов електричних датчиків системи, які пов'язані з порушенням умов зберігання, утворення корозії та наскрізних корозійних отворів, які пов'язані з порушенням умов зберігання та непроведенням технічного обслуговування.

Суб'єктивні причини:

відсутність перевірки і контролю командирами військових частин за реальним технічним станом і бойовою готовністю ОВТ;

несвоєчасне проведення відповідних видів технічного обслуговування і ремонту;

втрати кадрового потенціалу в результаті необґрунтованого скорочення посад інженерно-технічного складу;

суттєве зниження виробничих можливостей ремонтних підрозділів.

Вайда І.Р.
Зіркевич В.М., к.т.н., доцент
Козлинський М.П., к.т.н., доцент
 НАСВ

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ БАГАТОПАЛИВНИХ ДВИГУНІВ НА ВІЙСЬКОВІЙ АВТОМОБІЛЬНІЙ ТЕХНІЦІ

Використання багатопаливних систем на військовій автомобільній техніці (ВАТ) збільшує її живучість, особливо в умовах обмежених ресурсів та через очевидні проблеми з постачанням і забезпеченням у районах проведення операцій, проте через конструктивні особливості та консерватизм ВАТ не мають широкого поширення.

До сьогодні серійні автомобілі з бензиновими двигунами, що випускаються у нас і в близькому зарубіжжі, оснащують паливною системою з карбюратором. Тим часом у паливних системах автомобілів провідних автомобільних фірм світу поряд з карбюратором широко застосовується впорскування бензину під тиском, що дає можливість запроваджувати багатопаливні системи, наприклад, бензин–зріджений газ.

Перші спроби застосування впорскування бензину за принципом роботи дизельного двигуна були зроблені ще наприкінці XIX століття, коли примітивні змішувачі у вигляді випарювальних карбюраторів з ручним керуванням вичерпали себе цілком. Однак, подальшого розвитку ці спроби не мали через складність реалізації, а також у зв'язку з удосконаленням карбюраторів пульверизаційного типу.

Удосконалення відносно складних за конструкцією карбюраторів шляхом застосування автоматичного регулювання складу горючої суміші з використанням електроніки в сучасних багатодифузорних емульсійних карбюраторах не дає можливості досягти того граничного збіднення суміші, необхідного для ефективного зниження шкідливих викидів у відпрацьованих газах і зменшення витрати палива, та й перехід на інші види палива (стиснений газ) потребує доопрацювання конструкції та систем регулювання.

Системи ж механічного подавання палива – впорскування бензину – хоч і збагачувались досвідом застосування систем впорскування в авіаційних двигунах і розвитку паливної апаратури швидкохідних автотракторних дизелів, та їх поширення не виходило за рамки спеціальних, вузькопрофільних (гоночних) автомобілів через високу вартість і складність таких систем, а низькі в'язкість і змащувальна здатність бензину не давали можливості досягти належного ресурсу. Коли ресурс та довговічність поступаються місцем необхідності виконання бойової задачі за будь-яких обставин, то такі багатопаливні системи живлення, як дизельне паливо – гас – бензин вже впроваджені на ВАТ та деяких базових шасі. Проте, коли мова йде про транспортну групу, то з таким станом речей миритися вже не можна.

Розробка нових систем живлення дизельних двигунів штибу Common Rail дозволяє усунути вплив властивостей палива на довговічність системи, проте потребує додаткових конструктивних доопрацювань щодо захисту від певних специфічних чинників.

Впровадження електроніки на ВАТ деякою мірою стримувалось незахищеністю перед уражаючими чинниками – електромагнітний імпульс, проникаюча радіація. Однак розвиток науки і техніки, зокрема космічних технологій щодо захищеності електроніки від цих чинників, дозволяє надіятись на зняття цього обмеження і швидке впровадження нових конструкцій систем живлення на ВАТ, зокрема таких, що дозволяють швидко, без зміни конструкції, переходити на інші види палива без шкоди довкіллю та з належною ощадливістю.

Варванець Ю.В.
Калінін О.М.
Костюк В.В.
Русіло П.О., к.т.н., с.н.с., доцент
 НАСВ

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ТЕХНІЧНОЇ ДОСКОНАЛОСТІ ЗРАЗКІВ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТА КОЛІСНОЇ БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ ПІДРОЗДІЛІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Зміни у воєнно-політичній обстановці навколо України, чітке визначення курсу зовнішньої політики на євроатлантичну інтеграцію та загроза національній безпеці України зумовлюють необхідність підвищення ефективності застосування частин і підрозділів механізованих і танкових військ, озброєння і військової техніки (ОВТ) в Збройних Силах (ЗС) України. Головними вимогами щодо підвищення рівня технічної досконалості зразків автомобільної та бронетанкової техніки є забезпечення ефективного захисту, оперативної мобільності і високої рухомості, живучості і експлуатаційної надійності, підвищення показників бойової ефективності.

Перспективним технічними рішеннями, що дозволяють забезпечити ефективний захист бойових зразків АТ і БТ від ураження засобами різного виду зброї, є: оптимізація компоновальних і конструктивних схем; впровадження високоміцних матеріалів і різних видів бронювання, що забезпечують підвищення протимінної стійкості.

Оптимізація компоновальної схеми передбачає розміщення екіпажу, основних вузлів і агрегатів машин в місцях, що обмежують дію уражаючих чинників стрілецької зброї.

Скритність бойових зразків АТ і БТ забезпечується застосуванням маскувального фарбування, систем пуску димових (аерозольних) завіс, зниження помітності в радіо-, ІЧ- і візуальному діапазонах

Для поліпшення оперативної мобільності і високої рухомості на перспективних зразках АТ і БТ передбачається встановлювати гідромеханічні і електричні трансмісії; гідропневматичні підвіски, протибуксувальні і антиблокувальні системи, системи управління міжосьовими і міжколісними диференціалами, електричні приводи коліс, модернізовані системи автоматичного регулювання тиску повітря в шинах, а також боєстійкі шини.

Встановлення гідромеханічної трансмісії з автоматичним перемиканням передач на бронетранспортерах з колісною формулою 8×8 забезпечить зменшення радіуса повороту машини до 8–10 м.

Для підвищення живучості і експлуатаційної надійності зразків АТ і БТ широко застосовуються боєстійкі шини, що забезпечує рух машини по пересіченій місцевості, у разі бойового пошкодження, із швидкістю 20 км/год на відстані до 50 км.

Бойовий досвід проведення АТО доводить необхідність підвищення показників бойової ефективності колісних зразків АТ і БТ. Реалізація цієї задачі здійснюється створенням сімейства модульних броньованих машини на уніфікованому шасі, на базі якого можна створювати різні за призначенням зразки бойової техніки.

З метою підвищення боєздатності і підвищення бойової ефективності механізованих і танкових підрозділів ЗС України доцільно впровадити нову системну властивість – «командної керованості», яка забезпечить проведення чіткої організації управління та взаємодії між підрозділами, частинами і бойовими засобами, а також досягнення інформаційної переваги над противником у підготовці та проведенні бою.

Василів Ю.І.
Манжай О.В.
Онищук О.С.
НАСВ

БОЙОВА ТЕХНІКА УКРАЇНИ

На сьогоднішній день новою розробкою «Укроборонпрома» є Український дистанційно-керований, тактичний багатоцільовий транспортний засіб – мінібронетранспортер «Фантом», якій призначений для розвідки, вогневої підтримки піхоти, перевезення і доставки боєприпасів, евакуації особового складу з поля бою та технічного забезпечення підрозділів.

Вперше новий безпілотний міні-БТР був представлений 29 серпня 2016 року на Київському бронетанковому заводі.

Розробкою даного типу техніки Україна увійшла в топ-5 її виробників.

«Фантом» укомплектований електродвигуном та генератором, завдяки цьому має можливість місяць працювати в автономному режимі. Розробники встановили також тепловізор для нічної роботи і обшили кузов броньованими листами. Міні-БТР озброєний кулеметом калібру 12,7 мм.

Управління транспортером здійснюється по захисному радіоканалу на відстані до 2,5 км або через волоконний кабель на відстані до 5 км.

За допомогою денного і нічного комплексу прицілювання «Фантом» може вести вогонь в різний час доби на відстані більше 1 км.

Головне завдання машини — виконання бойових завдань, а також доставка боєкомплекту та матеріальних засобів через зони, які знаходяться під загрозою обстрілу противника або в зоні ризику замінування, а також безпечно і швидко евакуйовувати поранених з поля бою.

Технічна характеристика міні-БТР «Фантом»:

- безпілотний;
- повноприводний;
- легкоброньований;
- колісна формула – 6х6;
- незалежна підвіска;
- довжина – 3 м;
- ширина – 1,6 м;
- висота – 0,91 м;
- запас ходу – 20 км;
- швидкість – 38 км/год;
- озброєння – 12,7-мм кулемет;
- прицільна дальність стрільби – 1000–2000 м;
- обслуга – водій і стрілець.

На «Фантом» можливо встановити високоточне протитанкове кероване озброєння, а також різні види іншого озброєння для забезпечення вогневої підтримки.

Платформа «Фантом» може стати основою для подальших розробок та удосконалення бойової техніки в Україні. Виробництво різних модифікацій безпілотної техніки необхідне для виконання бойових завдань в зоні проведення Антитерористичної операції на Сході держави без ризику для життя військовослужбовців.

Незважаючи на позитивні якості мінібронетранспортера «Фантом», в ході його експлуатації, а саме використання під час ведення бойових дій, можуть бути труднощі щодо усунення можливих затримок і несправностей, виникаючих на озброєнні при стрільбі. Тому обслузі міні-БТР необхідно буде більш ретельно підходити до підготовки озброєння безпілотного транспортного засобу та перевірки боєприпасів перед застосуванням даної техніки на полі бою.

Васильєв А.Ю., к.т.н.
Мухін Д.С.
Куценко С.В.
Бондаренко М.О.
НТУ «ХП»

ОБҐРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ ТА ПАРАМЕТРІВ БРОНЕКОРПУСІВ ВІТЧИЗНЯНИХ ЛЕГКОБРОНЬОВАНИХ МАШИН ЗА КРИТЕРІЯМИ ЗАХИЩЕНОСТІ

На сьогоднішній день, особливо внаслідок поточних подій на Сході України, ні у кого не виникає сумнівів щодо необхідності наявності у Збройних Силах України сучасних озброєнь, що відповідають реаліям. Слід зауважити, що, за невеликим винятком, більшість використовуваної техніки є морально застарілою і використовується, скоріше, через відсутність інших варіантів, ніж через відповідність її тактико-технічних характеристик (ТТХ) вимогам часу. Через те, що виробництво великої кількості нової військової техніки пов'язане зі значними проблемами, раціональним є також (паралельно із розробкою нових) глибока модернізація наявних зразків техніки. При цьому важливо, щоби кожен тип бойових броньованих машин розроблявся для вирішення конкретних завдань у певних умовах. Відповідно, є цілий набір параметрів і характеристик, які впливають на ефективність застосування цієї техніки для вирішення поставлених завдань. Ці параметри і характеристики можна по-різному групувати, але зазвичай їх використовують як частини трьох основних характеристик військової техніки: вогневої потужності, мобільності та захищеності. Зміна балансу між ними визначає спрямованість певної військової техніки на вирішення окремих військових завдань.

У збройних силах багатьох країн, включаючи Україну, серед броньованої техніки найбільша кількість відноситься до класу легкоброньованих машин. Різний баланс основних характеристик призвів до великої різноманітності типів: БТР, БМП, БМД тощо. Ці машини практично не поступаються іншій техніці (наприклад, основним танкам) в мобільності, а деякі – і у вогневій потужності. Однак усі ці машини об'єднані загальним недоліком – слабким рівнем захищеності (порівняно з тими ж танками). На поточний момент зміни в тактиці і засобах озброєння призвели до того, що ці машини мають абсолютно недостатній рівень бронювання для захисту особового складу або забезпечення живучості машини в бойових умовах. По суті, за рівнем захищеності вони практично не відрізняються від неброньованих зразків техніки, при цьому маючи значно більшу масу. Також слід зазначити, що більшість методик оцінки рівня захищеності морально застаріли і не можуть бути використані для оцінки на сьогоднішній день.

Таким чином, виникає важлива і актуальна наукова задача, яка спрямована на усунення суперечності між потребою і можливістю в оцінці захищеності. Метою роботи є розробка наукових основ оцінки захищеності ЛБМ на основі результатів математичного моделювання процесів ураження броньованих корпусів та його елементів, і обґрунтування на їх основі раціональних рішень з підвищення та забезпечення необхідного рівня захищеності.

Теоретичні розробки та засоби розв'язання поставлених задач досліджень здійснені на основі попередніх досліджень. Основним варіантом підвищення та забезпечення необхідного рівня захищеності для ЛБМ можна назвати такі рішення: використання нових зразків захисту замість застарілих; установка додаткового бронювання.

Проведено дослідження ефективності кожного із варіантів підвищення захищеності на основі комп'ютерного моделювання. Здійснено вибір найбільш раціональних варіантів.

Васьківський М.І., д.т.н., професор
Гуляєв А.В., к.т.н., с.н.с.
Канішев В.В.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

ОЦІНКА УРАЖАЮЧОЇ ДІЇ КУЛІ ПРИ ВЗАЄМОДІЇ З ДОДАТКОВИМ ЗАХИСТОМ ЛЕГКОБРОНЬОВАНИХ МАШИН

Метою рішення задачі оцінки уражаючої дії кулі з додатковим захистом є встановлення залежності головного критерію оцінки (ймовірності ураження додаткового захисту та основного бронювання) від їх параметрів (елементів додаткового захисту). Сутністю задачі є формалізація факторів, які пов'язані з уражаючою дією кулі в цілому, встановлення взаємозв'язку цих факторів і їх залежностей, розроблення моделі взаємодії кулі і броньової перешкоди, оцінка впливу параметрів елементів додаткового захисту на характер взаємодії.

Як основний критерій повинна бути прийнята ймовірність ураження додаткового захисту та основного бронювання, яка визначається фізико-механічними характеристиками матеріалу як кулі, так і елементів додаткового захисту та основної броні легкоброньованої машини, кутів та швидкостей зустрічі, анізотропних властивостей матеріалів, характером та механізмом взаємодії кулі між 1 та 2 шаром броні, впливу відстані між ними та калібром і довжиною броньового осердя.

В окремих розрахункових і оптимізаційних процедурах ці показники або складові можуть застосовуватись як часткові стосовно критеріїв, які розглядаються. Ці величини можуть використовуватись як міра відповідності умовам, які заявлені, або критерії оптимізації по параметрах умов (їх сукупності).

Розрахункові нормативи призначаються, виходячи з загальноприйнятих правил розрахунку ефективності пострілів (типу кулі). До числа таких нормативів можливо віднести: характеристики законів розподілу

уражаючої енергії у просторі (середі об'єкта ураження), офіційно прийняті норми ураження типових цілей, габаритні розміри і склад цілі.

Призначені обмеження також обумовлені особливостями використання в основі методики рішення даної часткової задачі.

Структура задачі має розрахункові та інформаційні блоки, в результаті проходження процедур, в яких повинні бути отримані основні параметри задачі, що шукаються. Такі блоки є основними (внутрішніми) блоками задачі.

В структуру задачі умовно включені зовнішні блоки, які є складовими частинами інших задач, або такими (зовнішніми) названі в цілому задачі, які отримують чи поставляють інформацію від даної задачі.

В даному випадку основним зовнішнім блоком, для якого важливі результати задачі «Оцінка уражаючої дії кулі», є блоки (задачі): «Розрахунок польоту кулі», «Розрахунок взаємодії кулі з додатковим захистом», «Розрахунком взаємодії елементів кулі з основною бронею».

Вихідні дані, які визначають рішення задачі, містяться у блоках: маса кулі; тип бойової частини; швидкість польоту; характеристика уражаючої дії; характеристика додаткового захисту, характеристика основного броньового захисту.

До складу зовнішніх блоків, які поставляють інформацію в дану задачу, входять блоки: маса кулі при зустрічі з ціллю; місце попадання; кути підходу до цілі; швидкість зустрічі з ціллю.

До числа зовнішніх стосовно задачі може бути віднесений блок «Об'єкти дії (цілі)», який містить і видає за заданим порядком інформацію про об'єкт ураження. В даній роботі склад цього блока є визначальним, тобто який залежить від типу та матеріалу.

У випадку рішення задачі за прямим варіантом визначається розмір та інші показники пошкоджень, які можуть бути при попаданні в ціль кулею з заданими характеристиками. При рішенні зворотної задачі задаються пошкодження, а визначається одна характеристика або декілька характеристик кулі.

Розрахунок характеристик ураження кулею додаткового захисту здійснюється відомими методами, які засновані на законах розподілу енергії при взаємодії кулі з перешкодою. Маса та тип кулі визначається підбором з фіксованого ряду. Практично в кожному блоці задачі використаний метод спрямованого перебору.

З врахуванням величини у зовнішньому блоці задачі, яка характеризує додатковий захист, розраховуються ймовірність ураження. Мінімізація цього показника визначає напрям перебору.

Таким чином, в матеріалах доповіді розглянуто загальний підхід до організації досліджень з питань оцінки уражаючої дії кулі при ураженні додаткового захисту легкоброньованої техніки, як складової процесу комплексного обґрунтування шляхом удосконалення броньового захисту легкоброньованих машин. Розглянуте питання є корисним для фахівців наукового, конструкторського, інженерного складу, які займаються розробленням легкоброньованої машини.

Верхола І.І., к.т.н.

Стащук Н.М.

ВСП Технічний коледж НУ «Львівська політехніка»

Сокіл М.Б., к.т.н., доцент

НАСВ

МОНІТОРИНГ ТА ЕКОНОМІЯ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ БРОНІ ІЗ УРАХУВАННЯМ ЇЇ МІЦНІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Сучасні бронемашинні комплекси були та залишаються оперативно-тактичними елементами контактного бою. Тому модернізація бойових бронемашин в аспекті зустрічної захищеності є на сьогодні актуальним завданням. Воно полягає як у врахуванні вдосконалених механічних характеристик самої броні, так і відповідних економічних розрахунків затрат на її виготовлення та на використання наявних боеприпасів. При цьому принциповим повинно бути врахування тактико-технічної здатності ворожих засобів ураження, а також вибір оптимальних засобів (куль, снарядів, ракет і т.п.) для знищення ворожої техніки.

Проникнення елементів ураження у броню, в першу чергу, залежить від її міцності, зокрема від тріщиностійкості. Дослідженням такого типу повинні передувати найбільш адекватні теоретичні розрахунки та встановлення аналітичних залежностей, що стосуються руйнування броньованих машин та конструкцій. При цьому насамперед необхідним стає об'єктивне використання досягнень теорії пружності, механіки руйнування, уточнення відомих гіпотез, а також підходів до руйнування матеріалів; побудова критеріїв руйнування, адекватних до фізичних явищ. Також важливим є забезпечення відповідного ресурсу щодо роботоздатності відповідальних елементів таких конструкцій в реальних умовах їх експлуатації. На сьогоднішній день вивчення процесів руйнування здійснюють шляхом оцінювання тріщиностійкості методами механіки руйнування.

Тріщиностійкість матеріалів – це окрема вітка досліджень механіки руйнування матеріалів. З позицій цієї науки першочерговим є моделювання проникнення кулі у ділянку броні. Такою моделлю є модель системи «куля – броня». При проникненні кулі у металеве тіло перед її фронтом виникає тріщиноподібна порожнина, яка її розколює. Ця порожнина є руйнівником броні. Розрахунок її геометричних розмірів, а також енергії броньованого елемента з таким дефектом є важливим аспектом при встановленні відповідності засобів стрільби до марок та типів броні сучасних боездатних машин та захисних конструкцій і споруд.

Таким чином, сьогоденна нагальна проблема прискореного зростання обороноздатності нашої держави та боездатності Збройних Сил потребує глобального науково-технічного вирішення: вдосконалення та переоснащення сучасних бойових бронемашин. Вони повинні бути одночасно економічними та модернізованими в напрямку комп'ютерного розрахунку як точності ураження цілей, так і затрат боеприпасів. Тобто, підбір та

застосування елементів ураження ворожих цілей повинні здійснюватись комп'ютерними системами, вмонтованими у бойові машини. Детальна інформація про тактико-технічну здатність, міцність та тріщиностійкість ворожих машин, введена у комп'ютери бронемашин ЗСУ, значно їх удосконалив і, відповідно, збільшить коефіцієнт успіху під час проведення бойових операцій.

Виходячи із сучасних економічних умов із врахуванням нинішньої ситуації на Сході України, актуально важливим стає розроблення нових програм та проектів комп'ютеризації бойових бронемашин та бронетехніки. Головним результатом таких розробок стане зменшення затрат на матеріальні ресурси, на розхід боєзапасів, захищеність власних людських резервів.

Винту А.О.
Подольн О.Ю., к.т.н., доцент
НАДПСУ

МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ОРГАНІВ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ

Для забезпечення якісного виконання оперативно-службових завдань прикордонними підрозділами їх технічні засоби охорони кордону, у тому числі транспортні засоби (далі – ТЗ), необхідно підтримувати в стані постійної високої готовності до дій.

Умовою досягнення достатнього рівня оперативної готовності ТЗ органів охорони Державного кордону є одночасне виконання вимог щодо належного їх технічного стану та високої ймовірності безвідмовної роботи впродовж заданого терміну. Забезпечення безвідмовності ТЗ вимагає постійного контролю їх технічного стану і прогнозування можливих відмов. Отже, прогнозування технічного стану ТЗ прикордонних підрозділів безпосередньо впливає на надійність охорони Державного кордону і обумовлює актуальність проведення досліджень в напрямку покращення процесу технічної експлуатації техніки Державної прикордонної служби України.

Відомі методи прогнозування технічного стану техніки не здатні забезпечити в повному обсязі наявні потреби щодо передбачення можливого виходу з ладу ТЗ в умовах прикордонних підрозділів. Разом із тим різні підходи до діагностування можливих відмов мають багато спільних рис, що дозволяє згрупувати їх і виокремити найбільш характерні та значущі ознаки цього процесу з метою розробки в подальшому методики керування станом технічної готовності ТЗ прикордонного загону.

Результати проведеного наукового пошуку ефективних методів прогнозування технічного стану ТЗ надали можливість виокремити три основні групи відомих підходів:

- емпіричні методи (у тому числі методи експертних оцінок), суть яких зводиться до залучення до вирішення питань дослідження вузькопрофільних спеціалістів;
- методи моделювання;
- статистичні методи (зокрема, методи екстраполяції), основу яких складають закономірності зміни прогнозованих параметрів у часі.

При цьому досвід оперативної службової діяльності підрозділів охорони кордону вказує на наявність низки проблемних моментів у застосуванні перших двох методів.

Методи експертних оцінок вимагають формування груп високопрофесійних спеціалістів, що в умовах прикордонних підрозділів здійснити досить складно, а також суттєвих витрат ресурсів на проведення досліджень.

На нашу думку, найбільш перспективними для реалізації в умовах прикордонного відомства слід розглядати статистичні методи прогнозування готовності техніки, які базуються на даних, отриманих у процесі діагностування поточного технічного стану ТЗ. Найпростішим прикладом застосування таких методів є лінійне прогнозування залишкового ресурсу, при якому вважається, що зміна даного параметра лінійно залежить від напрацювання. Проте, такий підхід забезпечує лише наближені результати і не повною мірою відповідає сучасній системі експлуатації техніки Державної прикордонної служби України, а також актуальним потребам щодо забезпечення оперативної готовності ТЗ прикордонних підрозділів.

Отже, існує необхідність у розробці більш досконалих методів керування станом технічної готовності транспортних засобів, адаптованих до реальних умов їх функціонування в прикордонних загонах.

Войтов В.А., д.т.н., професор
ХТУ СХ ім. П. Василенка
Варваров В.В.
Стадниченко Н.Г., к.т.н., доцент
ХНУВС ім. І. Кожедуба

МЕТОД УСКОРЕННОЙ ОЦЕНКИ РЕСУРСНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АГРЕГАТОВ ТОПЛИВНОЙ АВТОМАТИКИ НА СТАДИИ ИХ РАЗРАБОТКИ

Увеличение ресурса является одной из основных задач предприятий агрегатостроения. Решение этой задачи предусматривает применение новых материалов, износостойких покрытий и конструктивных решений. Проверка эффективности каждого из этих решений может быть проведена путем экспресс испытаний на машинах трения и на этапе обкатки с применением акустико-эмиссионных систем трибодиагностики. Эффективность такого подхода показана в многочисленных литературных источниках.

Наибольшее распространение в агрегатостроении нашли топливные насосы аксиально-поршневого типа с подвижным блоком цилиндров. Особенностью работы данных насосов является чувствительность к качеству применяемого топлива, что, в свою очередь, приводит к преждевременному выходу их из строя. Данное обстоятельство обусловило интерес к разработке и внедрению топливных насосов шестерного типа, где критическими, ресурсопределяющими является контактирующие элементы, изготовленные из стали 20Х3МВФ, с цементацией либо азотированием поверхностного слоя рабочих поверхностей.

Целью работы являются сравнительные ускоренные триботехнические испытания конструкционных материалов, упрочненных по данным технологиям.

Работы проводились для изучения трибологических характеристик конструкционных материалов, которые используются для элементов качающего узла топливного насоса шестерного типа, упрочненных по традиционной технологии цементированием и перспективной технологией ионно-плазменного азотирования.

Триботехнические характеристики оценивались по показателям весового износа и коэффициента трения, среднеповерхностной температуры поверхности трения испытываемых образцов. Наличие начальных повреждений усталостного характера оценивались по показателям акустической эмиссии.

Параметры акустической эмиссии определяли посредством пьезоэлектрического датчика, который размещался в волноводе. Акустический контакт осуществлялся через клин смазочной жидкости между волноводом и нижним подвижным образцом.

Установлено, что переход от нормального изнашивания к начальным повреждениям усталостного характера сопровождается сигналами акустической эмиссии, энергоемкость которой в 5–10 раз выше от первоначального уровня.

По данным регистрации акустического излучения наиболее эффективное уменьшение скорости изнашивания происходит в комбинируемой паре, где ведущий образец упрочнен цементацией, а ведомый – по технологии ионно-плазменного азотирования. Такое же соотношение наблюдается для показателей усталостного износа для исследуемых трибосистем.

Технологию вакуумного ионно-плазменного упрочнения целесообразно внедрять как энергосберегающую в агрегатостроении, а также такую, которая способствует ускоренной приработке деталей при их обкатке.

Войтов В.А., д.т.н., профессор
ХТУ СХ им. П. Василенка

Трошин О.Н., к.т.н.

Джус Р.Н., к.т.н., с.н.с.
ХНУВС им. И. Кожедуба

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КВАНТО-МЕХАНИЧЕСКОГО ПОДХОДА К РЕШЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ТРИБОТЕХНИКЕ

Современные представления о трении и износе с позиции синергетики и термодинамики неравновесных систем, физических теорий позволили установить физический смысл коэффициента трения, как отношение кинетической составляющей внешнего трения к гравитационной (квазимассой трения совершающей на пути движения работу). Такой подход уже включает участие волновой составляющей в саморегулировании энергетических потоков и их преобразование (диссипации) в трибосистемах, обладающих «искусственным интеллектом».

Для анализа аномально низкого трения использован кванто-механический подход, введено понятие «механического кванта» – минимального числа атомов, способных обеспечивать такое их конфигурационное распределение наноструктуры, которое обладает свойствами обратимо воспринимать и рассеивать энергию внешнего механического движения.

С материаловедческой позиции при обычном трении главными источником накачки в поверхностном слое служат линейные и точечные дефекты в металлах. К точечным относятся энергетические, электронные и атомные. Наиболее распространены энергетические дефекты – фононы – кванты волн растяжения-сжатия и сдвига (звуковые волны). В квантовой механике распространение звуковых волн, как и электромагнитных, рассматривается как движение частиц – фононов. Энергия фонона, как и фотона, по формуле Планка равна $h\nu$.

Для перехода к аномально низкому трению и износу (нулевому трению) величина порога (импульса силы) от совокупности механических квантов трибосистемы должна быть равна величине импульса силы от молекулярной и механической составляющей силы трения.

Проведенный анализ дает основания считать, что достижения аномально низкого трения и износа возможно только при определенных реологических состояниях реальных трибосистем. Так, верхний слой должен быть идеально упругим, под ним – упругопластический, который преобразует несбалансированную часть внешнего трения во внутреннее трение.

Достижения данных условий возможно при реализации программного нагружения, который состоит из двух этапов: на первом этапе скорость нагружения равна скорости релаксации в поверхностном слое, на втором этапе производится разгрузка трибосистемы с последующим импульсным нагружением до максимально возможного уровня. Второй путь достижения вышеизложенных реологических состояниях реальных трибосистем – нанесение многослойных ионно-плазменных покрытий. Результаты исследований износостойкости трибосистем показали, что их работа в условиях аномально низкого трения и износа в 5,27 раза эффективнее, что подтверждается измерениями весового износа после 8 часов испытаний.

Кванто-механический подход к анализу диссипации внешнеподводимой энергии позволяет сформулировать научную парадигму достижения аномально низкого трения и износа в реальных трибосистемах, основанную на равновесии волновой и молекулярно механической составляющих силы трения.

Гаврилук І.Ю.
ЦНДІ ЗС України

АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО МЕТОДИЧНОГО АПАРАТУ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СКЛАДУ СИЛ І ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК ПІД ЧАС ОПЕРАЦІЇ (БОЙОВИХ ДІЙ)

Досвід локальних війн і збройних конфліктів останніх десятиріч свідчить, що система матеріально-технічного забезпечення є основою боєздатності Збройних Сил України. Важливою складовою системи матеріально-технічного забезпечення є система тилового забезпечення, яка містить систему транспортного забезпечення (ТрЗ), що виконує завдання з транспортування та своєчасного підвезення матеріально-технічних засобів (МтЗ) військам.

Під час дослідження методичної бази визначення раціонального складу сил і засобів (СіЗ) ТрЗ військ під час операції (бойових дій) виявлено, що існуючі методи (методики) мають певні недоліки.

Переважна кількість методик, призначених для обґрунтування раціонального складу СіЗ ТрЗ, базується на методах теорії масового обслуговування і передбачає використання для підвезення МтЗ військам лише автомобільного транспорту.

Для опису функціонування системи ТрЗ під час операції (бойових дій) у зазначених методиках використовуються детерміновані та ймовірнісні моделі, зокрема марківські багатоканальні однорідні системи масового обслуговування з відмовами. При цьому під обґрунтуванням раціонального складу СіЗ системи ТрЗ розуміється створення такого складу сил і засобів досліджуваної системи, який би забезпечував одночасне транспортування (підйом) нормативно встановлених запасів витратних МтЗ та досягнення заданої ймовірності своєчасного підвезення (подачі) потрібних запасів цих засобів у забезпечувані війська за певних умов.

Деякі методики, окрім визначення раціонального складу СіЗ, вирішують наукове завдання щодо розподілу СіЗ системи ТрЗ військ під час операції (бойових дій). Тобто передбачається варіант, коли підвезення (подача) витратних МтЗ військам може здійснюватися різними видами транспорту, до яких належить наземний (залізничний, автомобільний), авіаційний, водний (річковий та морський) транспорт. При цьому здійснюється вибір найкращого варіанта використання транспортних засобів (ТЗ) різних видів з погляду мінімізації затрат у процесі забезпечення військ витратними МтЗ та своєчасності підвезення (подачі) цих засобів.

Поряд з тим зазначені методи (методики) мають такі недоліки:

коли визначається час, який витрачається на підвезення (подачу) МтЗ військам під час операції (бойових дій), не враховуються втрати часу на зміну маршруту руху, зупинку транспортних засобів через вогневий вплив з боку противника. Час розраховується зазвичай з огляду на відстань до забезпечуваних підрозділів, фізико-географічних умов та технічних можливостей ТЗ; не розглядається можливість створення резерву ТЗ, що надасть змогу своєчасно комплектувати підрозділи підвезення технічно готовими ТЗ замість втрачених; під час вибору найкращого варіанта використання ТЗ різних видів з погляду мінімізації затрат у процесі забезпечення військ витратними МтЗ та своєчасності підвезення (подачі) цих засобів не враховується час, який витрачається на завантаження (вивантаження), норми завантаження МтЗ, зокрема норми завантаження в залізничний, авіаційний та водний транспорт; під час визначення найкращого варіанта використання ТЗ різних видів не враховується завантаженість шляхів підвезення (подачі), зокрема це стосується залізничного транспорту.

Таким чином, існуючі методи (методики) дозволяють вирішити завдання з обґрунтування раціонального складу СіЗ системи ТрЗ, але поряд з тим мають певні недоліки.

Звідси виникає актуальне наукове завдання побудувати такий методичний апарат, який би дозволив усунути існуючі недоліки та обґрунтувати склад ТЗ різних видів системи ТрЗ, зокрема оперативного угруповання військ під час операції (бойових дій).

Грабовський А.В., к.т.н., с.н.с.
Ткачук М.М., к.т.н.
Танченко А.Ю., к.т.н.
Мартиненко О.В., к.т.н.
Луньов Є.О.
НТУ «ХП»

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВІЙСЬКОВИХ ГУСЕНИЧНИХ ТА КОЛІСНИХ МАШИН НА ОСНОВІ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І СТАНІВ

Військові гусеничні та колісні машини (ВГКМ) під час здійснення бойових завдань зазнають дії різних чинників ураження. Це стосується дії ударних хвиль, кінетичних і кумулятивних боєприпасів, мін, зусиль віддачі при здійсненні стрільби та динамічних зусиль від елементів підвіски. Усе це породжує різноманітні фізико-механічні процеси і стани у найбільш відповідальних та навантажених елементах ВГКМ.

Для прогнозування тактико-технічних характеристик (ТТХ) ВГКМ на етапі проектування необхідно проводити аналітичне та комп'ютерне моделювання процесів та станів, що визначають ТТХ захищеності, рухливості, вогневої потужності.

Зокрема, на особливу увагу заслуговують проблеми: динамічної навантаженості елементів бойових броньованих машин, контактної взаємодії боеприпасів із бронезахисними структурами, збурення у системах наведення і стабілізації озброєння, аналіз довготривалої міцності силових елементів ВГКМ. Задля цього розроблено комплекс математичних і комп'ютерних моделей, які охоплюють перелічені задачі. При цьому слід відзначити, що усі ці моделі потребували додаткових теоретичних розробок із метою поглиблення та широти охоплення модельованих процесів та станів. Це пояснюється тим, що традиційні підходи, моделі та методи значною мірою себе вичерпали. Крім того, значна частина теоретичних розробок та програмного забезпечення у силу режимних, фінансових, правових обмежень є недоступною для прямого доступу. Разом із тим на сьогодні актуальність саме цих розробок різко зросла. Відповідно, виник цілий спектр протиріч між потребами промисловості та можливостями науки. Щодо усунення протиріч, що склалися, було розроблено та реалізоване математичне та програмне забезпечення, яке дає змогу розв'язувати весь комплекс виникаючих задач.

Важливо, що створене математичне та програмне забезпечення вмонтоване у весь комплекс досліджень, на всіх етапах життєвого циклу ВГКМ.

Із застосуванням розробленого забезпечення було проведено низку фундаментальних і прикладних досліджень. Зокрема, визначено вплив проектно-технологічних параметрів на динамічні характеристики бронекорпусів; проведено аналіз ударно-контактної взаємодії ударників із перешкодами; встановлено вплив параметрів бойового модуля, бронекорпусу та підвіски на точність стрільби із малокаліберних автоматичних гармат, якими оснащуються сучасні легкоброньовані бойові машини; проаналізовано довготривалу міцність захисних структур; побудовані тактичні діаграми бронезахищеності корпусів ВГКМ у різних проєкціях; виявлено вплив проектно-технологічних параметрів на контактну міцність складнопрофільних деталей агрегатів ВГКМ, які знаходяться у рухомому силовому контакті; здійснено вивчення впливу проектних параметрів бронекорпусів на їхню міцність і захищеність при дії статичних, динамічних та імпульсних зусиль.

За результатами досліджень розроблені рекомендації із обґрунтування технічних рішень, які забезпечують підвищення ТТХ вітчизняних ВГКМ. Отже, досягається підвищення оперативності та ефективності технічних рішень.

Глебов В.В., д.т.н., с.н.с.
ХКБМ ім. О.О. Морозова
Чепков І.Б., д.т.н., проф.
Кучинський А.В., к.т.н., с.н.с.
ЦНДІ ОВТ ЗС України

НАПРЯМИ ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ ВІД УРАЖЕННЯ З ВЕРХНЬОЇ ПІВСФЕРИ

Захищеність сучасної бронетанкової техніки (БТТ) є однією з основних бойових характеристик та призначена для збереження її боєздатності під вогнем противника для виконання бойових завдань. Однією з актуальних проблем стає забезпечення захисту об'єктів бронетанкової техніки від ураження з верхніх півсфер. Це обумовлено тим, що в останні роки різко зросли кількість, номенклатура і ефективність протитанкових засобів, що уражають з верхньої півсфери.

Боеприпаси, що атакують БТТ з верхньої півсфери, мають характерні особливості.

Касетні суббоеприпаси (СБ) точного наведення з уражаючими елементами (самоприцілювальним бойовим елементом (СПБЕ)) – BLU-108/В в авіабомбі СБУ-97/В (США), СПБЭ-Д «Базальт» в бомбі РБК-500 СПБЭ (Росія), «Bonus» в артилерійському снаряді калібру 155 мм (Франція, Швеція), SADARM в складі бойової частини АТАСМС реактивної системи залпового вогню M270 і крилатої ракети (КР) AGM-130 (США) і т.д.

Наявність висотоміра – лазерного або радіолокаційного (РЛ).

Наявність автоматичних систем наведення, що працюють в декількох діапазонах довжин хвиль – дводіапазонна інфрачервона (ІЧ) головка самонаведення (ГСН) (СБ «Bonus», ПТР «Javelin»), ІЧ ГСН і активна РЛС міліметрового діапазону (КР «Hellfire»); ІЧ датчик і два РЛ датчика (активний і пасивний) (СБ SADARM); трьохрежимна ГСН, що об'єднує полуактивне лазерне, тепловізійне і РЛ наведення міліметрового діапазону (УР JCM).

Уражаючий елемент кумулятивного типу або «ударне» ядро.

Ураження відбувається в найбільш нагріту та найменш захищену частину БТТ – дах моторно-трансмісійного відділення.

Мобільні засоби, що підлягають захисту, мають достатньо високу ІЧ помітність, їх ураження за допомогою СПБЕ можливе в будь-який час доби та в поганих погодних умовах.

Основні етапи застосування СБ:

- доставка в район виявлення цілі в складі снаряда, ракети або бомби;
- ідокремлення бойової частини – скидання обтікача, відкриття касети або контейнера;
- визначення висоти;
- включення на заданій висоті пошукового режиму з круговим скануванням;
- хват цілі, визначення дальності до неї, приведення в дію уражаючого елемента СБ;
- ураження цілі.

Одним з ефективних способів захисту в умовах ближнього бою і масованого використання високоточних касетних СБ є використання засобів постановки завад, що відстрілюються (широкоспектральні пастки, аерозольні хмари) з часом ефективною дією, адекватним динаміці сучасного бою.

При цьому аерозольні завеси і хибні цілі повинні забезпечувати:

- одночасний захист об'єкта БТТ в оптичному, ІЧ і РЛ діапазонах довжин хвиль;
- мінімізацію часу формування і збільшення часу ефективної дії у широкому спектральному діапазоні.

Гребеник О.М., к.т.н., с.н.с.

Папаян Б.П., доцент

Заплішна А.І.

ЦНДІ ОВТ ЗС України

СТОСОВНО ЄМНІСНОГО НАКОПИЧУВАЧА ЕНЕРГІЇ ГІБРИДНОЇ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОЇ ТРАНСМІСІЇ ПЕРСПЕКТИВНИХ СПЕЦІАЛЬНИХ КОЛІСНИХ ШАСІ

Розроблення гібридних електромеханічних трансмісій (ГЕМТ) для перспективних спеціальних колісних шасі (СКШ) пов'язано з розв'язанням задач усунення «провалів» напруг при різкому збільшенні навантаження, зниження рівня стрибків напруг і струмів у мережі живлення внаслідок рекуперації енергії від тягових двигунів електроприводів при гальмуванні та реверсуванні, зниження рівня пульсацій напруги в мережі живлення при різкозмінному навантаженні тощо. Ці задачі можуть бути розв'язані за допомогою введення до складу ГЕМТ молекулярних ємнісних накопичувачів електричної енергії. Ефективність застосування молекулярного накопичувача з електроприводом визначається схемою комутації електричних машин, структурою, параметрами та алгоритмом функціонування системи управління.

Запропоновано функціональну схему автоматичної системи управління рухом СКШ з ГЕМТ, особливостями якої є встановлення блока управління та комутації, призначеного для перемикання молекулярного накопичувача енергії на заряд або розряд за командою мікропроцесорного блока управління залежно від режиму роботи електропривода і зміни напрямку і величини напруги та струму на тягових електричних двигунах (ТЕД).

Автоматична система управління СКШ з ГЕМТ, що містить мікропроцесорний блок управління, блок комутації й управління, апаратуру датчиків, що інформує про стан і режими роботи систем і агрегатів машини, виконавчі елементи, забезпечує пуск тягового двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ), розгін, рух з постійною швидкістю (режим стабілізації швидкості), гальмування машини, а також екстрений реверсний розворот.

Блок управління та комутації в сукупності з мікропроцесорним блоком управління здійснює підключення накопичувача: на розряд при провалах напруги на ТЕД (при різкому збільшенні навантаження, при роботі ДВЗ на режимах максимальної потужності), а також при розгонах машини як підсилювач потужності; на заряд від основного генератора при роботі машини на місці і зупинках та під час переходу ТЕД в гальмівний режим роботи для поглинання електроенергії рекуперації.

Вимоги до ємності молекулярного накопичувача визначаються об'ємом енергії, що виробляється ТЕД у процесі гальмування машини і використовується надалі для реалізації високих тягово-динамічних якостей СКШ та мінімізації потужності генератора. Внаслідок цього необхідно обґрунтувати ємність накопичувача, що забезпечує, з одного боку, можливість його заряду за рахунок енергії, яка виробляється ТЕД у режимі електродинамічного гальмування (при переході в генераторний режим), а з іншого – збереження потрібних тягово-динамічних властивостей машини при використанні генератора зниженої потужності.

Таким чином, для забезпечення стабільної роботи елементів ГЕМТ при різкому збільшенні навантаження, розгоні, гальмуванні, різкозмінному навантаженні запропоновано використовувати молекулярний ємнісний накопичувач, керований блоком управління й комутації та мікропроцесором. Ємність накопичувача визначається об'ємом енергії, що виробляється ТЕД при гальмуванні та використовується для збереження необхідних тягово-динамічних якостей СКШ при використанні генератора зниженої потужності.

Даценко І.П., к.т.н.

НУОУ

Гуляєв А.В., к.т.н., с.н.с.

ЦНДІ ОВТ ЗСУ

Шевцов М.М.

Озброєння ЗС України

Чеченкова О.Л.

ЦНДІ ОВТ ЗСУ

ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА ЖИВУЧОСТІ ЛЕГКОБРОНЬОВАНИХ БОЙОВИХ МАШИН

Як показав досвід застосування легкоброньованих бойових машин в бойових діях та воєнних конфліктах, дана група техніки не повною мірою відповідає сучасним вимогам, які до неї висуваються. В першу чергу, це стосується рівня живучості. В керівних документах визначено, що живучість легкоброньованих бойових машин – це властивість зберігати бойові можливості при впливі факторів ураження і відновлювати їх при отриманні бойових ушкоджень. Спираючись на це визначення, сьогодні при розробці новітньої техніки враховують переважно бойові можливості, нехтуючи експлуатаційними властивостями. Це підтверджує і аналіз

застосування легкоброньованих бойових машин у воєнних конфліктах останніх років: близько третини ушкоджень виникало не від засобів ураження, а в ході експлуатації.

У зв'язку з вищезазначеним пропонується уточнити визначення і викласти його в такій редакції, живучість легкоброньованих бойових машин – це властивість виконувати завдання за призначенням і зберігати працездатність при зовнішніх впливах, не передбачених умовами нормальної експлуатації, та здатність до відновлення. Застосування даного визначення при створенні новітніх зразків дозволить реалізувати комплексний підхід, який застосовуються при проектуванні складних технічних систем. При цьому під живучістю складної технічної системи прийнято розуміти здатність виконувати покладені на неї функції після пошкодження (або руйнування) її окремих складових.

Методи проектування складних технічних систем визначають реакції елементів (складових частин) систем на прогнозовані впливи, які визначаються, виходячи з нормальних умов експлуатації. Крім того, проводяться також розрахунки надійності при виконанні покладених на них функцій. Причому це стосується і впливу засобів ураження. Однак в процесі експлуатації (застосування в ході бойових дій) легкоброньовані бойові машини можуть піддаватися впливам, в результаті яких ряд їх елементи виходять з ладу або отримують пошкодження. В цих умовах бойова ефективність складних технічних систем буде визначатися здатністю виконувати завдання за призначенням, після того як окремі елементи цих систем вийдуть із ладу. Таким чином, поняття живучості ЛБМ може характеризуватися і такою властивістю, як відновлювальність об'єкта у випадку його пошкодження. Відновлювальність легкоброньованих бойових машин зазвичай характеризується тими ж показниками, що і ремонтпридатність, тобто часом відновлення об'єкта, вірогідністю його відновлення в заданий термін і ін.

УВ більшості випадків для оцінки живучості легкоброньованих бойових машин потрібен єдиний комплексний показник, що охоплює одночасно і стійкість, і відновлюваність об'єкта дослідження. Визначення єдиного комплексного показника живучості легкоброньованих бойових машин є складною задачею. Пояснюється це тим, що кожна із складових живучості має різний ступінь впливу на властивості об'єкта дослідження.

Показник, що враховує взаємозв'язок ймовірності виходу легкоброньованих бойових машин із ладу під час вогневого зіткнення з вірогідністю його відновлення у випадку пошкодження, і може бути показником оцінки живучості.

У більшості випадків недостатній рівень живучості легкоброньованих бойових машин призводить до підвищення ймовірності невиконання ними своїх функцій як в ході бойових дій, так і при повсякденній експлуатації.

Довгопол Ю.І.
Кадил'як А.Т.
Долгов Р.В.
НАСВ

НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДВИГУНА ПОВІТР'ЯМ ОСНОВНИХ ЗРАЗКІВ ТАНКІВ

За результатами проведення технічного обслуговування (ТО) бронетанкового озброєння та техніки (БТОТ) в зоні Антитерористичної операції (АТО) встановлено, що завдання ТО вирішувалися обмеженими силами та засобами технічного забезпечення (ТхЗ). Особовий склад (ОС) проводив мінімальний обсяг операцій, в повному обсязі ТО-1 та ТО-2 не виконувалися, фахова підготовка ОС – низька. Крім того, відмічається, що існуюча система ТО БТОТ вимагає істотного вдосконалення.

Таким чином, недосконала існуюча система ТО, невиконання визначеного обсягу робіт ТО та слабкі знання правил експлуатації зразків БТОТ негативно впливали, а в деяких випадках були головним приводом виходу з ладу двигунів. Підтвердженням цьому є дані, взяті з проведеного загального аналізу технічного стану БТОТ в ході практичного виконання завдань в АТО. З них виходить, що причини виходу з ладу двигунів танків Т-64БВ (Т-64БМ) у 34% випадків були пов'язані з несправністю системи живлення повітрям.

На сьогоднішній день існуюча нормативно-технічна документація системи ТО, наявність стендів промивання повітроочисника (СПП) та ванн для промивання повітроочисника танків повною мірою не відповідає концептуальним вимогам діючої системи ТО і не може забезпечити виконання завдань, що стоять перед нею стосовно ефективного обслуговування системи живлення повітрям двигунів танків.

Такий стан справ спонукає до виправлення існуючих проблем ефективності ТО та потребує їх наукового обґрунтування.

З метою попередження причин виходу з ладу двигунів танків, підвищення рівня їх надійності, необхідно накреслити перспективи розвитку СПП та напрями підвищення ефективності ТО системи живлення повітрям двигунів танків.

Для перспективних СПП доцільно використовувати модульну будову, взявши за основу існуючі стенди з метою використання як в стаціонарних, так і в польових умовах, застосовуючи сучасну промислову матеріальну базу. Модульна будова перспективного СПП (за трьома варіантами) повинна мати наступні уніфіковані загальні складові (вузли, агрегати), а саме: засіб електричного живлення, підігрівач, насос та ванна з кришкою.

До основних напрямів підвищення ефективності функціонування ТО системи живлення двигуна повітрям танків можна віднести зосередження діяльності науково-дослідних структур ЗС України з військово-технічного

напряму на проведення системних досліджень з метою вдосконалення ТО системи живлення повітрям двигунів танків з використанням сучасних СПП; науково-технічне супроводження з метою наукового обґрунтування шляхів удосконалення системи матеріально-технічного забезпечення ТО системи живлення повітрям двигунів.

Кожний з перелічених шляхів передбачає необхідність рішення комплексу задач, що вимагають проведення окремих досліджень.

Вищезазначене є підставою для дій щодо оновлення структури системи ТО систем живлення повітрям двигунів танків у ЗС України та розроблення (удосконалення) нормативно-технічних документів, оснащення військових частин сучасним обладнанням та технікою.

Жданов В.С.
Кузмицька О.І.
 ІТМ НАНУ і ДКАУ
Бісик С.П., к.т.н., с.н.с.
 ЦНДІ ОБТ ЗСУ
Загреба О.І.
 ДП «ВО ПМЗ»
Приходько М.В.
Бондаренко О.В., к.т.н., доцент
 ДНУ

КОМПЛЕКСНА ОБРОБКА ДЕТАЛЕЙ ЗАХИСНИХ ПРОТИМІННИХ ЕКРАНІВ ЗІ СПЛАВУ АМГ6 ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ УДАРНОЇ В'ЯЗКОСТІ

Захисні протимінні екрани бойових броньованих машин (ББМ) можуть мати різну конструкцію і розміри деталей залежно від призначення. Основними деталями є великогабаритні пластини, розміри яких в плані подібні до габаритних розмірів днища ББМ, а також пластини (полоси) шириною 50...150 мм і довжиною від 150...200 мм до 2500...3000 мм і більше. Товщина пластин складає 10...40 мм.

Найбільш зручним є виготовлення таких пластин з листів з максимально можливими габаритними розмірами в плані – на сьогодні це 7000×4000 мм, однак в Україні відсутнє прокатне виробництво листів з алюмінієвих сплавів. Частково вирішити проблему можливо за рахунок імпорту або використання нетрадиційних технологічних процесів виготовлення деталей типу пластин. Так полоси вказаної ширини можна отримати зворотним або конформним пресуванням на вертикальних пресах злитків діаметром 160...250 мм, отриманих литтям в кокіль, або кованок, виготовлених на пресах або молотах з таких злитків. Для отримання злитків цілком достатньо вакуумних печей з тиглями ємністю 120 кг по алюмінію, які наявні на багатьох вітчизняних машинобудівних заводах. Для виготовлення більших за розмірами пластин може бути використаний процес, який полягає у пресуванні заготовки-труби, її розрізанні та правці різними способами. Цим способом можна отримувати і панелі з поздовжніми ребрами.

Для підвищення характеристик пластичності та ударної в'язкості матеріалу захисного протимінного екрана пропонується піддавати деталі зі сплавів типу АМГ6 (АМГ5, АМГ61, 5083, 5456) термічній обробці, яка полягає у нагріванні до 350...450 °С, часовій витримці та прискореному охолодженні за температури -56 °С у суміші твердого діоксида вуглецю та етилового спирту з наступним відігріванням за кімнатної температури.

Механічні властивості сплаву АМГ6 після вказаної обробки визначалися за допомогою випробувань на розтягання зразків, виготовлених відповідно до ГОСТ 1497-84, та на ударну в'язкість зразків, виготовлених відповідно до ГОСТ 9454-78. В результаті було встановлено, що ударна в'язкість зростає в середньому на 19% у порівнянні зі зразками у стані поставки (АМГ6М, відпалений) – з 0,696 МДж/м² до 0,854 МДж/м². Робота руйнування зразка при ударі зростає на 21,6% – з 56 Дж до 68 Дж, відносне видовження збільшується на 1,6% – з 26% до 27,6%. Разом з тим межа міцності зменшується на 0,8% – з 306 МПа до 304 Мпа, а межа плинності – на 19,3% – з 189 МПа до 153 МПа.

Вітчизняні машинобудівні підприємства мають необхідне обладнання (термічні печі, в тому числі вакуумні, ванни для охолодження) для здійснення вказаної термічної обробки великогабаритних листових деталей.

Жиров Г.Б., к.т.н., с.н.с.
 ВІКНУ
Ленков Є.С., к.т.н.
 ВІТІ
Кривцун В.І., к.т.н., с.н.с.
 НАСВ

АЛГОРИТМІЧНА МОДЕЛЬ АДАПТИВНОГО ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗА СТАНОМ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Радіоелектронні засоби озброєння і військової техніки, під якими розуміються засоби радіолокації; комплекси засобів автоматизації, які включають до себе автоматизовані системи управління різних рангів; системи передачі цифрової інформації; об'єкти військової техніки зв'язку і т. п., являють собою складні технічні об'єкти. Такі об'єкти відносяться до класу відновлювальних об'єктів тривалого використання. Вони, як правило, є вартісними та потребують значних витрат на експлуатацію. Кошторис експлуатації зазначених

об'єктів може дорівнювати та перевищувати ціну самого виробу. Для забезпечення відповідного рівня надійності в процесі експлуатації та зменшення вартості експлуатації зазвичай проводиться їх технічне обслуговування та ремонт (ТОіР).

Показники надійності та вартості експлуатації об'єктів залежать від властивостей безвідмовності та ремонтпридатності самого об'єкта, а також від параметрів системи ТОіР. Таким чином виникає проблема оптимізації як параметрів процесу ТОіР, так і конструктивних та схемних рішень самих об'єктів озброєння і військової техніки (ОіВТ), які формуються при їх проектуванні. Однією із багатьох задач, які необхідно розв'язати для вирішення загальної проблеми оптимізації процесу ТОі, є задача будови моделей технічного обслуговування (ТО), які б встановлювали зв'язок між даними параметрами і прогнозованими показниками надійності і вартості експлуатації самого об'єкта ОіВТ.

Велика кількість теоретичних робіт з питань ТО складних технічних об'єктів приходиться на 70-і роки минулого століття. В даний час спостерігається спад кількості наукових публікацій, присвячених питанням ТО складних технічних об'єктів. Однією з причин цього є різке зростання рівня інтеграції і надійності комплектуючих виробів. Завдяки цьому розробникам складної техніки вдавалося вирішувати питання забезпечення необхідного рівня безвідмовності без значних витрат на ТО. Однак дана причина відкрила можливість реалізації все більш складної техніки з новими функціями. Це призвело до проблем забезпечення надійності і, відповідно, знову постало актуальним питання про необхідність ТО, а також вибір оптимальної стратегії його проведення.

На жаль, відомі в даний час математичні моделі і методики розрахунку оптимальних параметрів процесів ТО малоприматні для застосування до реальних технічних об'єктів. Основний недолік цих моделей полягає в тому, що в них або взагалі не враховується складна структура об'єкта, або є можливість враховувати тільки деякі найпростіші структури. Ще гірше, на наш погляд, йдуть справи з математичними моделями процесів ТО за станом. Цьому напряму досліджень присвячено лише незначне число наукових робіт.

У доповіді пропонується алгоритмічна модель процесу проведення адаптивного технічного обслуговування за станом складного об'єкта озброєння і військової техніки. Модель представлена у вигляді структурної схеми алгоритму. Запропонована модель з'ясує механізм прийняття рішень при проведенні ТО на самому об'єкті та необхідна для побудови на її основі імітаційної статистичної моделі процесу проведення адаптивного ТО за станом. За допомогою імітаційної статистичної моделі можна вирішити актуальні наукові задачі щодо оптимізації параметрів ТО та ремонту, а також оптимізувати автоматичну систему технічного діагностування, як її апаратну, так і програмну частину з урахуванням конструктивних особливостей конкретного зразка ОіВТ.

Жогальський Е.Ф.
Дробан О.М., к.військ.н., доцент
НАСВ

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ СТРІЛЬБИ ЗІ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ

Досвід ведення бойових в зоні проведення Антитерористичної операції показує низьку ефективність бойового застосування стрілецької зброї. В першу чергу це, на нашу думку, пов'язано з підготовкою особового складу: недостатніми навичками при поводженні зі зброєю, незнанням правил стрільби та невмінням їх практично застосовувати. По-друге, в багатьох випадках модернізація існуючої зброї в непромислових умовах, застосування різноманітних додаткових пристосувань призводить не до покращення бойових характеристик зброї, а, навпаки, до їх погіршення.

Аналіз існуючих джерел інформації показує, що при оцінці ефективності стрільби зі стрілецької зброї доцільно використовувати наступні показники:

- ймовірність влучення в ціль;
- ймовірність ураження цілі;
- середній очікуваний розхід боєприпасів на виконання вогневої задачі;
- середній очікуваний розхід часу на виконання вогневої задачі.

Практика показує, що показники оцінки ефективності стрільби залежать від багатьох взаємопов'язаних факторів, які можна поділити на кілька категорій:

- тактико-технічні і конструктивні характеристики зброї і боєприпасів до неї (розсіювання пострілів, настільність траєкторії кулі, від якої залежать деякі похибки при стрільбі, потужність боєприпасу, темп стрільби, надійність роботи зброї тощо);
- різні причини, пов'язані зі стрільцем (точність прицілювання, здатність надійного утримання зброї, що забезпечує високу кучність, швидкість підготовки і відкриття вогню, вміння враховувати вплив деяких параметрів на відхилення куль при стрільбі і т.д.);
- точність визначення дальності до цілі, напрямку та швидкості вітру, врахування швидкості і напрямку руху цілі;
- характер і розташування цілі, умови її видимості та захищеності, метеорологічні умови тощо.

Аналіз ефективності стрільби необхідно проводити при розробці та удосконаленні зброї. Оцінка ефективності дозволяє вибрати раціональні способи і правила стрільби, оцінити вплив балістичних і тактико-технічних характеристик зброї і патрона на її результати в різноманітних умовах сучасного бою.

Дане питання має важливе значення в умовах здійснення процесу переоснащення підрозділів Збройних Сил України новітніми зразками стрілецької зброї та модернізації існуючих з метою підвищення їх бойових можливостей і здатності виконувати з більшою ефективністю вогневі завдання.

Жук О.В.
Микитин В.Ф.
Томчук О.А.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ НАЗЕМНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ

Військово-політичне керівництво провідних держав світу приділяє особливу увагу програмам розробки і постачання у війська нових зразків озброєння і військової техніки (ОВТ), які створюються на основі сучасних досягнень науки і технологій. Одним з пріоритетних напрямів цього процесу є створення наземних робототехнічних комплексів (НРТК), які призначені для вирішення широкого спектра бойових завдань у складі групи.

Результати теоретичних досліджень щодо застосування НРТК свідчать про високий ступінь готовності окремих роботизованих зразків до використання у складі груп, особливо при виконанні завдань з пошуку і знешкодження радіоактивних, біологічних, хімічних, вибухових речовин, ведення розвідки, доставки матеріально-технічних засобів, евакуації поранених та іншого. У зв'язку з цим розробка принципів, способів і методів групового застосування НРТК відноситься до числа пріоритетних. Групове застосування НРТК розглядається як наступний еволюційний етап підвищення бойових можливостей військових частин (підрозділів), в процесі якого планується узгодити сумісні дії машин, об'єднати їх в групи під керівництвом обмеженої кількості операторів, наділити можливостями самостійно приймати рішення в ході виконання поставлених завдань. При цьому, розвиток отримують два варіанта застосування таких засобів при веденні бойових дій, а саме – використання НРТК як у складі груп, так і поодинокі використання. Практична реалізація даних положень передбачає проведення низки науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт при створенні робототехніки та взаємодії суміжних з нею галузей науки і техніки. Особлива увага при цьому має приділятися дослідженню питань теорії групового застосування ОВТ, визначенню пріоритетних тактико-технічних характеристик, конкретизації вимог до окремих елементів конструкцій НРТК.

В середньостроковий період розвитку військового озброєння і техніки найбільша увага буде приділятися впровадженню в організаційно-штатну структуру підрозділів оснащених НРТК на колісній і гусеничній основі, призначених для виконання завдань бойового і тилового забезпечення. Для постачання різноманітних матеріальних засобів до місця ведення бойових дій малочисельним групами (до чотирьох – шести чоловік) в умовах, де застосування транспортних засобів на колісному (гусеничному) ходу неможливе (відсутність доріг, гірсько-лісова місцевість, вузькі мости, вулиці, шляхи), сплановано застосування антропоморфних НРТК з опорно-крокуючими двигуном. Висока прохідність «крокуючих» конструкцій обумовлена надійністю використання складних математичних алгоритмів для реалізації процесу розпізнавання місцевості та вибору оптимального маршруту руху, на що здатні тільки системи, які розроблені на основі штучного інтелекту. Одночасно ведуться роботи зі створення універсального комплексу роботизації, призначеного для встановлення на штатні взірці техніки. Перевагою даного засобу є низька собівартість, простота виконання монтажних-демонтажних робіт, можливість функціонування машини в двох режимах (з водієм і без нього).

Досвід використання НРТК у провідних країнах світу і результати наукових досліджень в галузі робототехніки військового і подвійного призначення доводить, що в майбутньому НРТК можуть стати невід'ємною частиною систем озброєння СВ ЗС України, а групове їх використання дозволить суттєво підвищити бойові можливості військових формувань.

Завгородній А. В.
Саган В. В.
НАДПСУ

ПРОБЛЕМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНІКИ, ЯКА ВИКОРИСТОВУЄ БЕНЗИНИ АВТОМОБІЛЬНІ З НИЗЬКООКТАНОВИМ ЧИСЛОМ

На території України з 01 січня 2008 року діють національні стандарти ДСТУ 4839:2007 «Бензини автомобільні підвищеної якості» та ДСТУ 4840:2007 «Паливо дизельне підвищеної якості», введені в дію Наказом Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики від 03.10.2008 року № 244. Іншими словами, йдеться про бензини автомобільні з високооктановим числом і дизельне паливо з високим цитановим числом.

Дія ДСТУ 4063-2001 «Бензини автомобільні. Технічні умови» та ДСТУ 3868-1999 «Пальне дизельне. Технічні умови» припинена з 1 липня 2013 року. Отже, всіма нафтопереробними заводами, які є на території нашої країни, вже не виготовляються автомобільні бензини марок А-76 (А-80) до застарілої техніки.

Основною відмінністю діючих ДСТУ від попередніх є: відсутність автомобільного бензину А-76 (А-80); залежно від октанового числа згідно з діючим ДСТУ передбачено три марки автомобільних бензинів – А-92, А-95, А-98; зменшення термінів зберігання автомобільних бензинів з трьох до одного року.

На сьогодні на озброєнні всіх силових структур перебуває велика кількість техніки, яка використовує автомобільні бензини марок А-76 (А-80). А саме УАЗ-3151 всіх модифікацій, УАЗ-3303, УАЗ-469, УАЗ-452, ГАЗ-66, ЗИЛ-130, ЗИЛ-131, БТР-70 тощо.

В умовах ведення Антитерористичної операції на сході країни використовується велика кількість техніки, яка потребує забезпечення бензинами А-79 (А-80). Забезпечення низькооктановими бензинами організувати неможливо у зв'язку з тим, що промисловістю таке пальне не виробляється.

З метою правильної експлуатації транспортних засобів необхідно провести технічне обслуговування, регулювальні роботи, а також відповідне переобладнання двигунів для використання автомобільного бензину А-92. У разі невиконання таких робіт двигуни цих транспортних засобів будуть завчасно виходити з ладу, що, в свою чергу, суттєво впливає на боєздатність підрозділів (частин) і вимагає додаткового фінансування на проведення ремонтних робіт.

Якщо взяти за основу переобладнання двигунів застарілої техніки, то цей захід дорого коштує. Замовлення коштів до кошторисів військових частин для проведення цього типу робіт є майже неможливим.

Ураховуючи вищевикладене, доцільно проводити поступове, планове переозброєння автомобільної і бронетанкової техніки з переобладнанням двигунів тих одиниць автомобільної та бронетанкової техніки, які не підлягають переозброєнню.

Задерієнко С.І., к.військ.н., доцент
НАСВ

ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ЗАСОБАМИ МЕДИЧНОЇ ЕВАКУАЦІЇ В ЗОНІ АТО ПОЛІПШУЄТЬСЯ

У результаті боїв на Світлодарській дузі у грудні 2016 року значно зростає кількість українських військослужбовців з вогнепальними пораненнями та мінно-вибуховими травмами, а на адресу Міністерства оборони України ще й досі лунають звинувачення у засобах масової інформації про незадовільну організацію медичної евакуації з району масованих санітарних втрат.

В оприлюднених у листопаді 2016 року аналітичних матеріалах інтернет-видання *dero.ua* відмічалось, що рівень забезпеченості технічно-справними автомобілями батальйонної ланки Збройних Сил України становить лише 25–30%, а поранених з поля бою продовжують евакуювати автомобілями УАЗ-452, АС-66 радянського виробництва і волонтерським автотранспортом. Частина машин, знятих з консервації, вже вийшла з ладу і лише частково придатна або взагалі непридатна до використання.

Зараз для виконання лікувально-евакуаційних завдань залучають реанімаційно-операційний літак Повітряних Сил України Ан-26 «Віта», транспортно-бойові вертольоти армійської авіації Мі-8МТ, цивільні карети швидкої допомоги, автомобілі волонтерських організацій та броньовані засоби вітчизняного або імпортного виробництва, які порівняно нещодавно з'явилися на передовій.

Наприклад, з 75 іноземних бронетранспортерів «Saxon AT105», закуплених у Великобританії, 20 машин переобладнані в медичні евакуаційні машини переднього краю. У серпні 2016 року представники збройних сил США передали п'ять реанімобілів HMMWV M1152 Hummer з медичним модулем Burttek B4731. Київська компанія НВО «Практика» розробила свою лінійку санітарних броньованих автомобілів на шасі HMMWV M998 Hummer.

З вітчизняних розробок вже перебуває в експлуатації броньована медична машина БММ-70 «Ковчег» («Святий Миколай»), створена на ДП «Миколаївський бронетанковий завод», для якої як база монтажу використовується БТР-70ДІ. На Харківському ДП ХКБМ імені А.А.Морозова на базі сучасного бронетранспортера БТР-4Е створені спеціальні медичні транспортери БММ-4С. Незначною альтернативою для БММ-4С є БТР-3С, як спеціалізована медична машина на базі БТР-3 від ДП «Київський бронетанковий завод». Державне підприємство «Житомирський бронетанковий завод» представив свою санітарно-евакуаційну машину СЕМ, базою для якої стала БМП-1. Заслугує на увагу і факт розробки ТОВ НВК «ВК Система» броньованих медичних машин на шасі МТ-ЛБ, що отримали назву «БММ МТ-ЛБ С». В зазначеному вище НВО «Практика» успішно випробували свій броньований санітарно-евакуаційний автомобіль «Козак» на шасі серійної моделі броньованого автомобіля «Козак-2».

Серед неброньованих засобів слід відмітити санітарний автомобіль «Богдан 2251», який сконструювали на заводі «Богдан» у Черкасах на базі вантажного шасі GREAT WOLL WINGL 5 китайського виробництва. Фактично до шасі не вносили ніяких конструктивних змін, а запропонований санітарний модуль досить легко знімається і монтується.

Таким чином, сучасний парк медико-евакуаційних машин Збройних Сил України характеризується різноманітністю, оскільки він формувався значною мірою стихійно. Проте як показав аналіз, ситуація з забезпеченістю засобами медичної евакуації в зоні АТО завдяки злагодженій роботі українських промислових підприємств поступово поліпшується, і кожна вдала евакуація поранених в разі збільшує шанси бійців вижити.

Залипка В.Д., к.т.н.
Макогонюк Ф.П.
Процюк Р.І.
НАСВ
Сорва О.А., к.т.н.
УЦВС ЗСУ

СИСТЕМА КОРИГУВАННЯ СВІТЛА ФАР ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ НА ВІЙСЬКОВІЙ АВТОМОБІЛЬНІЙ ТЕХНІЦІ

Сучасні зразки військової автомобільної техніки (ВАТ) являють собою складну систему, оснащену електронними та автоматичними системами, призначеними для покращення маневреності їх руху, екологічності, стійкості, комфорту водія та членів екіпажу, їх безпеки. Системи головного освітлення ВАТ повинні враховувати особливі режими освітлення на розвилках і перехрестях, ґрунтових дорогах, у місті, при роз'їзді із зустрічними транспортними засобами та відповідно до конкретних обставин змінювати налаштування фар з тією метою, щоб вони давали можливість оцінювати майбутню траєкторію руху.

На сучасному етапі розвитку ВАТ виробники все більшу увагу приділяють можливості виконувати бойові завдання в умовах поганої видимості та вночі. Широкого розвитку набувають системи пасивної і активної безпеки, сигналізації та попередження, контролю стану водія, адаптації автомобіля до умов руху. На якісне виконання завдань згідно зі своїм призначенням та на безпеку руху в нічний час доби істотно впливають умови освітлення дороги. Адаптивні системи освітлення дозволяють повертати фари тільки в горизонтальній площині. Під час руху ВАТ по дорогах з ухилом та на гірських дорогах необхідно повертати фари як у горизонтальній, так і у вертикальній площинах. Сучасні мікроконтролери дозволяють виконувати регулювання фар автоматично, без участі людини, що не дає водію відволікатися від процесу керування та покращує оглядовість під час руху як для нього, так і для інших членів екіпажу. Застосування системи коригування світла фар на ВАТ особливо є актуальним для підрозділів Збройних Сил (ЗС) України, яким часто в ході проведення Антитерористичної операції доводиться вести бойові дії в нічний час.

Спроби повернути фари автомобіля слідом за кермом автомобілебудівні підприємства почали здійснювати одразу після появи самих фар. Адже це зручно – освітлювати ту частину дороги, куди їдеш. Однак механічний зв'язок фар і керма не дозволяв співвідносити кут повороту променів світла зі швидкістю руху. Найпростішим рішенням була додаткова бічна лампочка, яка спалахує при повороті керма або включеному покажчикові повороту на швидкості до 70 км/год. Наступний щабель – дійсно поворотні фари, у яких прожектор ближнього-дальнього світла повертається з урахуванням швидкості руху і кута повороту керма. Поворотні фари з автоматичним керуванням мають режими ближнього і дальнього світла та постійно коригують своє положення залежно від швидкості руху автомобіля. Тобто при русі на високій швидкості положення фар змінюється швидше, а при більш повільному русі поворотний механізм знижує швидкість повороту фар. У результаті світловий пучок фар розподіляється відповідно до зміни сектора огляду водія при маневрах на будь-якій швидкості. Такими системами оснащуються у наш час більшість ВАТ провідних країн світу.

Таким чином, авторами розкрито ідею, її теоретичні засади, а також практичні аспекти застосування системи коригування світла фар на ВАТ. Враховуючи переваги, які забезпечує дана система, її застосування є доцільним, так як значну частину бойових завдань підрозділам ЗС України доводиться виконувати в умовах поганої видимості або вночі.

Зінько Р.В., к.т.н., доцент
НУ «ЛП»

Ванкевич П.І., д.т.н., с.н.с.
НАСВ

ПРИНЦИПИ ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Скорочення мобілізаційних ресурсів, різке зростання вартості підготовки військовослужбовців і їх забезпечення в сукупності з технічним прогресом в країнах Заходу неминуче ведуть до розвитку безекіпажних бойових систем. До останнього часу проведення військових операцій базувалося на використанні танків як основної бойової одиниці. Однак через те, що перед машинами, які забезпечують піхоті рівну рухливість з танками, стояло складне завдання перевозити близько 10 осіб (7–8 чоловік десанту плюс 2–3 чол. екіпажу) і при цьому не відставати від танків, бойові машини піхоти (особливо перших серій) отримали вкрай слабку броню і дуже слабе власне озброєння.

Зараз пробують створювати БМП на базі танків. Реалізацією другої концепції і стала бойова машина підтримки танків.

Бойова машина підтримки танків (БМПТ) призначена для ведення бойових дій в бойовому порядку бронетанкових військ і вогневої підтримки танків на полі бою. Машина покликана боротися з піхотою, вертольотами і легкоброньованою технікою, що становлять загрозу для танків на полі бою.

На основі аналізу повідомлень про реорганізацію в передових арміях світу, крім вище згаданих напрямів (модернізація засобів транспортування військовослужбовців (БМП і БТР), розробка БМПТ), намітилася тенденція використання роботизованих систем і комплексів, які повністю або частково замінюють військовослужбовців в недетермінованих агресивних середовищах, якими є бойові конфлікти.

Військові наземні роботи використовуються як з вузькою спеціалізацією, так з універсальністю в певних межах. Але в основному вони виконують допоміжні завдання – патрулювання, охорона об'єктів, транспортування вантажів, розмінування, розвідка.

При використанні військових роботів можна виділити три основних принципи:

1. Заміна військовослужбовців у випадках небезпеки для їх життя або здоров'я.
2. Здійснення контрольованого бойового зіткнення, в якому забезпечується ефективний вогневий вплив на противника при високій інформаційній забезпеченості.
3. Забезпечення більшої надійності і визначеності виконання поставлених завдань, оскільки зменшується вплив людського чинника.

Спостерігається зміна в побудові. Каркасні використовуються у випадку дослідних або простих конструкцій, коли не нема потреби в універсалізації. Їм на зміну приходять модульна компоновка, коли на базовій платформі встановлюють спеціалізовані модулі. У випадку, коли ресурс одного модуля для реалізації поставленої задачі є недостатнім, використовують багатосекційні машини. Це може бути стосовно забезпечення достатньої вантажності, геометричних розмірів (площадка для квадрокоптера), використання кількох спеціалізованих модулів тощо. Актуальність використання роботизованих комплексів військового призначення зростає. Має значення ефективне їх використання з врахуванням основних принципів.

Казан П.І., к.в.н.
 Костюк В.В.
 Козлинський М.П., к.т.н., доцент
 Калінін О.М.
 Варванець Ю.І.
 НАСВ

ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ КОЛІСНИХ БРОНЕТРАНСПОРТЕРІВ

Командування Сухопутних військ армій провідних країн світу значну увагу приділяє модернізації існуючих і створенню нових зразків колісної військової техніки, зокрема бронетранспортерів. Загальними напрямками їхнього розвитку є підвищення вогневої потужності, рухомості і живучості на полі бою, а також зменшення бойової маси.

Одним з головних напрямів, які розвиваються на світовому ринку бойових броньованих машин в останні роки є проектування, розробка і закупівля бронетранспортерів з колісною формулою 8x8 і значно менше з колісною формулою 6x6.

Наприклад, Бельгія прийняла рішення зняти з озброєння всі гусеничні бойові броньовані машини (ББМ), зокрема танки, гусеничні бойові машини піхоти, і замінити їх на колісні бронетранспортери Píganha III та його варіанти, які випускаються фірмою MOWAG (Швейцарія). Аналогічний підхід до даної проблеми продемонстрували багато інших країн.

Одночасно більшість країн йдуть шляхом зваженого підходу до парку колісних і гусеничних ББМ, оскільки вони доповнюють одне одну і кожному типу машин притаманні свої переваги і недоліки. Колісні машини мають більш високий рівень стратегічної рухомості і вимагають менших витрат на експлуатацію та обслуговування.

В останні роки загальна маса бронетранспортера (БТР) з колісною формулою 8x8 суттєво зросла із-за оснащення додатковим бронюванням та використання інших підсистем. Такі доопрацювання стали потрібними в результаті досвіду, який набули в бойових операціях в Іраку та Афганістані. Новітні зразки таких БТР мають масу від 22 до 33 т.

Сьогодні замовники висувають низку додаткових підвищених вимог до колісних БТР. Це, як правило, стосується таких параметрів, як місткість, вантажність і рівень захисту від різних видів загрози. Звичайною практикою є збільшення вогневої потужності з використанням башт або бойових модулів з дистанційним керуванням, підвищені вимоги до потужності джерел живлення електричною енергією через встановлення кондиціонера, допоміжної апаратури зв'язку та електронних приладів протидії вибуху саморобних пристроїв.

Оскільки сучасні машини мають суттєво збільшений міжремонтний ресурс, користувачі висувають низку ключових вимог до перспективних розробок. До них відносяться:

- розширення функціональних можливостей машини;
- електронна архітектура, яка дозволяє проводити зручну модернізацію;
- обладнання машини автоматизованими системами бойової взаємодії, єдиним комплексом бортової електроніки, новими способами управління озброєнням, а також тепловізорами і радіолокаційними станціями;
- модульна система захисту, до складу якої входить комплекс оборонних засобів;
- нова система привода, наприклад, гібридний електропривод, який забезпечує економічність і надійність в експлуатації;
- нова система підвіски, наприклад, гідропневматичні системи та активні системи;
- зручність технічного обслуговування протягом усього строку експлуатації;
- вбудовані засоби навчання.

Калінін О.М.
 Костюк В.В.
 Русіло П.О., к.т.н., с.н.с., доцент
 Варванець Ю.В.
 НАСВ

МАЙСТЕРНЯ УНІВЕРСАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Рухома майстерня універсального призначення з технічного обслуговування і ремонту (МУП ТОіР) забезпечує відновлення працездатності несправних машин, надання технічної допомоги екіпажам машин щодо усунення поточних несправностей, поломок і пошкоджень, виконання контрольного огляду, щоденного технічного обслуговування, технічного обслуговування ТО-1 і ТО-2, евакуація і транспортування пошкоджених машин, перевезення найбільш необхідних запасних частин і експлуатаційних матеріалів.

Концепція створення майстерні МУП ТОіР ґрунтується на сучасних вимогах і керівних документах щодо проведення технічного обслуговування і поточного ремонту ОБТ ремонтно-відновлювальними підрозділами і частинами під час здійснення заходів технічного забезпечення у ході маршу, підготовки та ведення бойових дій з врахуванням досвіду АТО. Обладнання майстерні забезпечує проведення демонтажних-монтажних, слюсарно-механічних, кріпильних, зварювальних робіт, заряджання акумуляторних батарей, діагностика технічного стану машин.

Майстерня МУП ТОВІР входить до складу органів технічного забезпечення і ремонтних підрозділів Сухопутних військ. Функціонування майстерні забезпечує одне штатне ремонтне відділення чисельністю від 3 до 6 осіб. У польових умовах для виконання ТОВІР ОБТ майстерня може використовуватися самостійно або в комплексі з іншими рухомими засобами. Майстерня МУП ТОВІР комплектується колісним шасі високої прохідності вітчизняного виробництва. Виробниче і технологічне обладнання та інструмент майстерні розташовується в уніфікованих кузовах-фургонах, які мають власні джерела живлення та системи життєзабезпечення.

Уніфікована майстерня МУП ТОВІР повинна бути простою у виробництві та експлуатації, мати високі показники ремонтпридатності у польових умовах, забезпечувати весь спектр робіт для якісного проведення поточного ремонту всього озброєння. Конструкція кузова-фургона передбачає легкий монтаж-демонтаж на будь-яке колісне шасі відповідної вантажопідйомності. Кузов-фургон має різні габарити залежно від кількості робочих місць (постів), що розгортаються: малий – для ремонтного відділення ланки батальйону, середній – для ремонтного відділення ланки бригади, великий – для ремонтного відділення ланки корпусу (оперативного командування). Кузови-фургони оснащуються стандартними сучасними високотехнологічними комплектами верстатного і технологічного обладнання, електрифікованого, пневматичного та шлюсарного інструменту.

Уніфікованість майстерень МУП ТОВІР досягається за рахунок ідентичних конструкцій: базового шасі із крано-маніпуляторною установкою, обладнанням для евакуації і транспортування несправних (пошкоджених) машин, суцільнометалевого кузова-фургона із електрообладнанням, додатковим електроенергетичним агрегатом, засобами зв'язку та навігації, системами життєзабезпечення та захисту, уніфікованим виробничим і технологічним обладнанням та інструментом, що може використовуватися для проведення основних робіт з технічного обслуговування і ремонту зразків ОБТ.

Ковалевський В.В.
Безкровний В.В., к.т.н.
 НТЦ «АНТ»
Бандурян Б.Б., к.ф.-м.н.
Клепиков В.Ф., д.ф.-м.н.
Литвиненко В.В., д.т.н.
 ІЕРТ НАНУ

ПОПЕРЕДНЯ ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ В СИСТЕМАХ ОЗБРОЄННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК АЛГОРИТМІВ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ЗАХОПЛЕННЯ ЦІЛІ

У вітчизняному Науково-технологічному центрі «АНАЛІТИКА-НАУКА-ТЕХНОЛОГІЇ» розроблено базовий комплекс алгоритмів БКА-2015 (далі – БКА). БКА – це мінімальний комплект алгоритмів, електронних бібліотек типових цілей та програмного забезпечення, який, в режимі керування оператором або в автоматичному режимі дозволяє виконувати завдання ведення бою. Робота БКА здійснюється по зображеннях тактичної обстановки, які отримуються за допомогою штатних технічних засобів в радіолокаційному, інфрачервоному діапазоні та діапазоні бачення. Серед суттєвих переваг, які алгоритми БКА дають системам озброєння – багаторазове підвищення дальності бойового застосування засобів ураження, можливість здійснювати пошук цілей та вести бій в автоматичному автономному безекіпажному режимі.

Впровадження алгоритмів БКА в серійний зразок дає результат, близький до оптимального, при мінімумі витрат і часу реалізації. У цьому випадку блок обробки інформації за алгоритмами БКА функціонально встановлюється між пристроями отримання цифрового зображення поля бою (або простору контролю) з одного боку і виконавчими пристроями та монітором з іншого. Підключення блока з алгоритмами передбачається за паралельною схемою, з можливістю включення або виключення за рішенням оператора.

Такий варіант модернізації серійних зразків дозволяє зберегти можливість серійного зразка і додати можливості, які надає впровадження алгоритмів БКА. Втілення алгоритмів БКА не викликає появи проблем і надає серійній системі виключно додаткові позитивні якості. Для підтвердження суттєвості переваги системи озброєння із застосуванням алгоритмів БКА необхідний кількісний аналіз бойової ефективності за обраними відповідними критеріями. При вирішенні різних завдань, пов'язаних з оцінкою ефективності дій озброєння, перш за все, розраховують ймовірність ураження цілі, середній збиток або середню витрату боєприпасів. Різні типи цілей і засобів ураження, різні умови бойового застосування визначають велику кількість самостійних завдань порівняння, з різною величиною підвищення ефективності за рахунок застосування алгоритмів БКА. Для первинної оцінки підвищення ефективності за рахунок застосування алгоритмів доцільна оцінка зон можливих виявлень і атак цілі.

За проведеними розрахунками для матриці 3840x2896 пікселів і частотою кадрів 95 Гц, з мінімальним розміром детектуємого зображення об'єкта - 2x2 пікселя, з мінімальним розміром зображення ідентифікації об'єкта - 10x10 пікселів, для детектування на відстані 4000 м безпілотною літальним апаратом малих розмірів (з характерним розміром 1 м), можливість алгоритму БКА складає більше чотирьох кругових оглядів в секунду. Більш великі об'єкти розпізнаються на більших відстанях.

Для попередньої оцінки ефективності застосування в системах озброєння алгоритмів, аналогічних алгоритмам БКА, доцільно розглядати приріст ефективності за рахунок покращення параметрів умов бойового застосування при використанні алгоритмів: збільшення дальності за рахунок захоплення цілі на траєкторії; підвищення точності за рахунок застосування засобів ураження не по цілі, а по району розташування цілі; підвищення ефективності застосування некерованих засобів ураження з бойових модулів за рахунок цілевказівки оператору.

Ковальчук Р.А., к.т.н.
Ліщинська Х.І., к.т.н.
Нанівський Р.А., к.т.н.
Сокіл М.Б., к.т.н., доцент
 НАСВ

ВПЛИВ ДИНАМІКИ ПІДРЕСОРЕНОЇ МАСИ НА КЕРОВАНІСТЬ ТА СТІЙКІСТЬ РУХУ БКМ

У сучасних бойових колісних машинах (БКМ), як правило, використовують систему підресорювання (СП) із нелінійним законом зміни відновлювальної сили – прогресивним, регресивним, чи керовану (адаптивну). Такі системи підресорювання забезпечують ергономічні умови експлуатації БКМ у складних умовах руху – руху шляхом із значними нерівностями, пересіченою місцевістю та ін. Одночасно СП впливає на такі експлуатаційні характеристики, як їх керованість та стійкість руху БКМ під час об'їзду перешкод, обгонах (маневруванні), руху вздовж криволінійних ділянок шляху та ін. Керованість БКМ характеризує здатність змінювати напрям руху і утримувати заданий напрям руху за рахунок дії водія на кермове колесо, що в кінцевому випадку призводить до зміни кута між вектором швидкості руху БКМ і площиною керованих коліс. В той же час стійкість руху (на занесення чи перекодування) характеризує здатність БКМ зберігати безпечно пересування за незначної зміни основних кінематичних та силових параметрів. Керованість та стійкість БКМ залежить як від зовнішніх, так і внутрішніх чинників, які певною мірою є взаємопов'язаними. До зовнішніх в першу чергу треба віднести характеристики дорожнього покриття, нерівності шляху тощо. Характеристики дорожнього покриття визначають момент опору повороту шини. Останній залежить від коефіцієнта зчеплення, навантаження на колесо, його сходження та ін. Якщо БКМ рухається вздовж шляху із нерівностями, то динамічне навантаження на колесо визначається як відносним, так і переносним рухом підресореної частини (ПЧ). Динаміку відносного руху ПЧ визначають нерівності шляху та силові характеристики СП. Основні дослідження, які стосуються керованості та стійкості руху, розглядалися, в основному, без урахування динаміки ПЧ або, у кращому разі, за лінійним законом зміни силових характеристик СП, а, отже, критичні значення відповідних швидкостей руху БКМ є завищеними. Тому у роботі робиться спроба на базі уточнених нелінійних розрахункових моделей динаміки ПЧ отримати залежності для визначення базових параметрів для керованості та стійкості руху БКТЗ. Для цього: а) побудовано математичну модель динаміки ПЧ, яка враховує нелінійно-пружні характеристики системи підресорювання; б) отримано для неї у замкнутому вигляді співвідношення, які визначають вплив зовнішніх та внутрішніх чинників на динаміку та стійкість БКМ.

Встановлено: 1) для БКМ із нелінійним законом зміни відновлювальної сили СП власна частота коливань залежить від амплітуди, до того ж для випадку прогресивного закону зміни відновлювальної сили більшим значенням амплітуди відповідає більше значення власної частоти коливань, для регресивного закону – навпаки; 2) коливання ПМ значною мірою зменшують критичне (граничне) значення кута керованості – для більших значень амплітуди коливань критичне значення кута керованості є меншим; 3) швидкість руху БКМ змінює величину критичного кута керованості – пришвидженому руху (за однакових всіх інших параметрах) відповідає менше значення динамічного кута керованості і, навпаки, сповільненому – більше значення граничного кута керованості.

Костюк В.В.
Калінін О.М.
Белена В.П.
Русіло П.О., к.т.н., с.н.с., доцент
 НАСВ

ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ПЕРСПЕКТИВНИХ ВІТЧИЗНЯНИХ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Аналіз використання навчально-тренувальних засобів (НТЗ) показав, що рівень укомплектованості частин і підрозділів Сухопутних військ ЗС України недостатній. Для порівняння в Росії у 2006 році на базі восьми великих підприємств було створено потужне ВАТ «Тренажерные системы», яке в своїй структурі об'єднало усі творчі сили та виробничі можливості. Завдання цієї компанії чітко визначено: одночасно з розробленням нових видів озброєння розробляти під них тренажерні системи.

У той же час можливості вітчизняних виробників НТЗ дозволяють створити сучасні тренажери для підготовки механіків-водіїв механізованих і танкових підрозділів СВ ЗС України.

У країнах – членах НАТО діє закон, який вимагає здійснення постачання військової техніки тільки в комплекті із відповідним тренажерним обладнанням. Заняття на тренажерах у збройних силах цих країн є невід'ємною складовою частиною бойової підготовки. На розробку та закупівлю НТЗ виділяються кошти в обсязі близько 10% від загальної суми військових бюджетів, що складає більше 10 млрд американських доларів. Сухопутні війська Бундесверу нараховують близько 2,5 тисяч одиниць тренажерів різного напрямку, економічний ефект від їх застосування оцінюється у суму більше 50 млн доларів. У Сухопутних військах США застосування тільки тренажерів бронетанкової техніки за рік привело до економії витрат близько 180 млн доларів. Сучасні німецькі тренажерні системи застосовуються в комплексі з потужними комп'ютерними системами, які спроможні відслідковувати всі переміщення і дії кожного конкретного учасника навчань.

Крім того, зараз широко використовуються різні бойові тренажери, які або вбудовуються в дійсну бойову машину, або використовуються як окремі системи на базі стаціонарних і тренажерних центрів, або як транспортабельні установки.

На ХКБМ опрацьована можливість стаціонарної установки та експлуатації тренажера екіпажу танка або БМП в одному стандартному морському контейнері. Такий мобільний тренажер може транспортуватися стандартними засобами, його живлення забезпечується як від електромережі, так і від автономного зовнішнього джерела живлення. Все це дозволяє використання тренажерних засобів для навчання в частинах безпосередньо в місцях їх дислокації.

Конструкції перспективних вітчизняних НТЗ, які призначаються для підготовки механіків-водіїв та членів екіпажів танкових і механізованих підрозділів СВ ЗС України, повинні мати модульну будову і відповідати сучасним потребам військ з врахуванням оптимальних параметрів: маса в зборі – не більше ніж 5000 кг, мінімальна площа для розміщення – не менше ніж 20 м², готовність до занять після вмикання – не більше ніж 5 хв, тривалість безперервної роботи – не менше ніж 10 год, напрацювання на відмову – не менше ніж 500 год, термін служби тренажера становить не менше ніж 10 років. Тренажери механіка-водія на динамічній платформі повинні мати масу 1000–1200 кг і займати приміщення площею 15 м².

Костюк В.В.

Русіло П.О., к.т.н., с.н.с., доцент

Козлинський М.П., к.т.н., доцент

Хаустов Д.С., к.т.н.

Белена В.П.

НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РУХОМИХ ЗАСОБІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТА БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ

Аналіз світових тенденцій розвитку у галузі рухомих засобів технічного обслуговування і ремонту (РЗ ТОіР) автомобільного і бронетанкового озброєння та техніки (АТ і БТ) свідчить про два напрями:

- модернізація раніше прийнятих на озброєння зразків;
- розроблення і створення нових універсальних РЗ ТОіР.

В умовах сучасних бойових дій механізовані і танкові бригади Сухопутних військ Збройних Сил України повинні бути забезпечені сучасними зразками РЗ ТОіР універсального призначення для ТОіР АТ і БТ з високим ступенем уніфікації базового шасі та кузовами-фургонами контейнерного типу, які забезпечать технічне обслуговування і ремонт машин у ході проведення маршруту на великі відстані, підготовки підрозділів до бойових дій і під час ведення бойових дій.

Перспективні зразки машин РЗ ТОіР універсального призначення у ході проведення маршруту, підготовки підрозділів до бойових дій і під час ведення бойових дій повинні забезпечити високу швидкість руху, прохідність, мобільність, великий запас ходу, перевезення запасних частин і необхідної кількості паливних, мастильних і експлуатаційних матеріалів; витягування легко застряглих машин; транспортування несправних машин; діагностику технічного стану і надання технічної допомоги екіпажам в усуненні незначних несправностей; поточний ремонт і технічне обслуговування машин в районах привалів і відпочинку.

Перспективні зразки РЗ ТОіР – це машини універсального призначення, які повинні мати високі швидкості руху, прохідність, маневреність і великий запас ходу, високу надійність, живучість, модульну конструкцію, що забезпечить якісне навчання особового складу екіпажів машин і спеціалістів-ремонтників, високу продуктивність використання виробничого і технологічного обладнання, приладів та інструменту. Сучасне виробниче і технологічне обладнання перспективних зразків РЗ ТОіР повинно бути просте за конструкцією, малогабаритне і легке, нескладне у технічному обслуговуванні, ремонті та швидкому приведенні у робочий стан. Крім своєчасного і якісного виконання робіт з технічного обслуговування і ремонту (ТОіР), перспективні зразки РЗ ТОіР повинні забезпечувати раціональну уніфікацію технологічного устаткування майстерень МО України з майстернями інших структур народного господарства держави, вписуватися в залізничний габарит «0-2Т» і поєднувати функції ремонту і евакуації, забезпечувати виконання відновлювальних робіт підрозділів тактичної ланки (рота, батальйон, дивізіон).

У подальшій перспективі розвиток рухомих засобів ТОіР повинен здійснюватися відповідно до реорганізації системи технічного забезпечення сучасних бойових дій Сухопутних військ і єдиної воєнної-технічної політики перспективного розвитку ОВТ ЗС України.

Кохан В.Ф., к.т.н.
Морганюк Д.М.
НАСВ

РОЗВИТОК ВІТЧИЗНЯНИХ СИСТЕМ ІМІТАЦІЙ ТЕПЛОВИХ ВИПРОМІНЮВАЧІВ ДЛЯ БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ

Створення нових зразків бронетанкової техніки (БТТ) в Україні в останні роки активно. БТТ призначена для виконання багатьох видів бойових завдань в різних природних умовах. З розвитком бронетанкової техніки зростає її живучість на полі бою, також завдяки дорогим матеріалам і технологіям щодо виготовлення корпусів ББТ та технічних розробок активного і пасивного захисту цієї техніки. При активному розвитку бойової техніки розвивається озброєння і системи ураження цих видів техніки, які за своєю конструкцією, обладнанням і матеріальним забезпеченням дешевші за призначені цілі. Для вирішення поставленої задачі з підвищення живучості бронетанкової техніки і особового складу в бою використовують велику кількість малозатратних, хибних мішеней, які імітують працюючу техніку і скупчення великої кількості особового складу, на які противник витратить велику кількість боєприпасів, людських і матеріально-технічних ресурсів.

До таких винаходів відносяться каталітичні пічки, які імітують теплове випромінювання військових об'єктів, а також служать обігрівачем для особового складу, і використовуються як інфрачервоні маяки, прогрівачі техніки. А також використовуються хибні засоби, які створені самими військовослужбовцями на передовій з підручних матеріалів. Активно каталітичні пічки застосовувались у війні США з Північним В'єтнамом, примушуючи авіацію противника витрачати в тридцять разів більше засобів ураження по одній одиниці техніці, без позитивних результатів.

В каталітичних теплових імітаторах використовується лише теплове випромінювання, направлене в бік оптико-електронних засобів розвідки і наведення зброї, а також для створення хибного об'єкта БТТ, в якого би працював двигун внутрішнього згорання і в якого поверхня нагріта. Каталітична піч має високу температуру, що дозволяє використовувати при теплообміні не лише випромінювання, але і теплопровідність. Передача тепла через контакт з поверхнею значно підвищує якість імітації і розширює область використання імітатора. Особливістю його є технологічна простота реалізації. В конструкції імітатора практично відсутні оригінально-складні виробничі деталі.

У теперішній час, велику кількість техніки в зоні АТО було знищено через передачу інформації безпілотними літальними апаратами (БпЛА) ворога, які працюють 80% вночі, основою яких є теплова головка спостереження.

Основними засобами імітації, які використовувались в Збройних Силах України до 2000 року є каталітичні пічки КФП-1-180 (виробник Росія). Відсутність газового палива і самих засобів інженерної імітації у військах робить використання такого нагрівача неможливим.

Рішенням проблеми є випуск нових і удосконалення старих засобів хибних мішеней, каталітичних пічок, які б широко використовувались під час імітації цілей і були універсальні за будовою, а також за тактико-технічними характеристиками відповідали вимогам сучасних видів озброєння і матеріальному забезпеченню Збройних Сил України та задля виготовлення яких використовувались би вітчизняні складові.

Кузьменко Р.В., к.т.н.
Дуфанець І.Б.
Баліцький Н.С.
НАСВ

ПІДХІД ДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ПІДГОТОВКИ ВОДІЇВ

Однією з основних причин аварійності на автомобільних дорогах є недостатня професійна майстерність водіїв. Аналіз дорожньо-транспортних подій (ДТП) показує, що невірні та неузгоджені дії в більшості випадків обумовлені помилками в оцінці дорожньо-транспортних ситуацій (ДТС) і прогнозуванні їх подальшого розвитку. Одним з шляхів зменшення помилок під час керування автомобілем є підвищення професійної майстерності водія. Основним підходом до підвищення майстерності є практичне тренування та закріплення отриманих навиків водіння із використанням навчально-тренувальних засобів та автоматизовано-інформаційних систем підготовки водіїв.

На озброєння Збройних Сил України прийнято сімейство автомобільних навчально-тренувальних засобів АТК науково-виробничого підприємства «МЕТЕКОЛ», де розробниками закладено систему оцінювання, що складається з загальних помилок (виникають при порушенні ПДР) та помилок, що виникають в процесі керування автомобілем.

Оцінювання рівня підготовки особи, що проходить навчання на цих тренажерах, здійснюється із нарахуванням штрафних балів за визначені типи помилок. Налаштування параметрів системи оцінювання здійснює безпосередньо викладач (інструктор) за допомогою відповідних елементів інтерфейсу цієї системи. Таким чином, такий підхід також вносить суб'єктивний елемент в порядок оцінювання, так як вага помилки може бути необґрунтовано завищеною або заниженою.

Авторами запропоновано як вагові коефіцієнти в системі оцінювання використовувати актуальні за часом дані щодо причин виникнення ДТП із важкими наслідками. Таким чином, було проведено аналіз ДТП із важкими наслідками щодо причин виникнення та встановлено, що основні причини із незначними варіаціями залишаються незмінними протягом років: це – перевищення безпечної швидкості (біля чверті всіх ДТП),

порушення правил маневрування (кожне шосте ДТП), також різке гальмування на слизькій ділянці дороги, порушення правил проїзду зупинки громадського транспорту, неправильний вибір дистанцій та інтервалу, засліплення водія світлом фар зустрічного автомобіля та ін. Моделювання більшості з вищенаведених причин тою чи іншою мірою закладено у роботу тренажера, окрім однієї, що не підлягає кореляції, – «керування автомобілем у нетверезому стані».

У рамках найпростішої моделі запропоновано використовувати штрафні коефіцієнти, які можна вибрати пропорційними до частки порушень. Якщо враховувати штрафні бали пропорційно вазі порушення, то запропоновано використовувати відносні шкали. При такому підході помилки, які фіксує тренажер та які не належать до основних причин ДТП із важкими наслідками, оцінюються у 1 бал. Інші порушення оцінюються збільшеною пропорцією до ваги порушення, наприклад, оскільки «Порушення правил проїзду перехресть» є причиною 8% ДТП, а «Порушення правил маневрування» – 16% ДТП, то перше порушення оцінюється у 4 бали, а друге – у 8 балів.

Аналіз причин ДТП із важкими наслідками дозволяє обґрунтовано коригувати параметри системи оцінювання з метою підвищення ефективності засвоєння навчального матеріалу.

Кузьменко Р. В., к.т.н.
Зеленюх О. М.
Голубовська О. М.
НАСВ

АНАЛІЗ ДАНИХ РІЗНОЇ РОЗМІРНОСТІ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МЕТОДУ ПРОГРЕСУЮЧОГО ЕТАЛОНА

Метод прогресуючого еталона (МПЕ) використовується для порівняння якості зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) на основі заданого вектора їх технічних характеристик, де вихідними даними виступає послідовність еталонів ОВТ (далі – еталонів), їх характеристики (показники якості – ПЯ), а самі еталони впорядковані таким чином, що кожен наступний вважається кращим за попередній.

Алгоритм методу оцінює тенденцію еволюції показників, враховуючи їхню взаємну кореляцію. Застосування методу неявно передбачає, що у послідовності еталонів існує певна статистично значуща закономірність, котру можна виявити і описати математично.

Прогрес технічної досконалості однотипних зразків пов'язаний із відповідними змінами кожної із їхніх характеристик. Результат застосування методу до послідовності еталонів, характеристики яких утворюють монотонні послідовності, є передбачуваним і очевидним. Чисельні результати дають змогу лише формалізувати виявлені тенденції до зменшення одних показників та збільшення інших.

Геометрична інтерпретація методу полягає у знаходженні напрямного вектора прямої у просторі ПЯ еталонів, що проходить максимально близько від точок-еталонів.

З теоретичної точки зору значний інтерес представляє протилежний випадок, коли точки характеристик еталонів не можна вважати такими, що лежать уздовж певної прямої. Питання того, який результат матиме застосування МПЕ для випадкових вихідних даних заданої розмірності, досі детально не вивчалось.

Авторами розглянуто задачу формального застосування алгоритму МПЕ на послідовності випадкових даних та залежності результатів від розмірності вхідних даних. З цією метою використано метод Монте-Карло до аналізу результатів використання МПЕ за різного набору вхідних даних, попередньо провівши класифікацію можливих розв'язків задачі та досліджено, яким чином впливає кількість еталонів на результат застосування методу.

Чисельні дослідження проведено у програмному пакеті *Maple*. Випадкову вихідну матрицю отримано за допомогою процедури *randmatrix(n,m)*, котра дозволяє отримати матрицю $n \times m$, елементи якої є цілі числа, рівномірно розподілені на проміжку $[-99; 99]$. Для нормалізації даних використано процедури пошуку екстремальних та середніх значень.

В результаті проведеної роботи встановлено, що МПЕ може бути ефективно застосований для побудови лінійної функції корисності для широкого діапазону вихідних даних. За рівномірно розподіленого випадкового набору даних загальна кількість випадків, коли метод не дозволяє отримати результат, не перевищує 0,05% у випадку трьох еталонів та 0,02% у випадку чотирьох еталонів. Також результат застосування МПЕ може бути формалізовано у вигляді вектора параметрів, розмірність якого на одиницю менша від кількості ПЯ, а значення компонент лежать у діапазоні $(-\pi/2; \pi/2)$.

Збільшення кількості еталонів призводить до «розмивання» значень результату α по відрізьку $(-\pi/2; \pi/2)$, причому таке «розмивання» відбувається повільно: у випадку п'яти еталонів стандартне відхилення становить 0,24 при інтервалі у 1,57, або 64% значень кута-результату потрапляють у 20% інтервал.

Купріненко О. М., д.т.н., с.н.с.
НАСВ

ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН

Діючий сьогодні в Україні процес досліджень та розробок бойових броньованих машин (ББМ) стикається з серйозними проблемами створення ефективних в реальному бою бойових засобів. Досвід бойового застосування існуючих типів ББМ (танків, БМП, БТР) у воєнних конфліктах і, зокрема, в бойових діях на Сході

України, свідчить про їх недостатню захищеність, обмежені вогневі можливості, інформаційну та функціональну розрізненість.

Успадкований від Радянського Союзу існуючий парк ББМ був сформований в роки «холодної війни» для ведення глибоких наступальних фронтових (армійських) операцій в умовах застосування зброї масового ураження на території Європи та на сьогоднішній день характеризується застарілістю і швидко скорочується. Відносно нові зразки ББМ (БТР-4Е, БТР-3Е), попри на їх невелику кількість у військах, мають, на жаль, ті ж проблеми. В чому причина такого становища та як вирішуються ці проблеми сьогодні?

Будь-яке озброєння повинно відповідати умовам ведення збройної боротьби. Досвід воєнних конфліктів останніх чотирьох десятиріч свідчить, що ці умови для ББМ з часів «холодної війни» суттєво змінились. Зміни полягають у різкому підвищенні можливостей засобів ураження ББМ, зміні законів розподілу попадань за кутами обстрілу, а також доцільності ведення розвідувально-ударних, переважно неконтактних дій просторово розосередженими інформаційно-взаємодіючими невеликими підрозділами (бойовими групами).

Проведений аналіз робіт з розробки перспективних ББМ для потреб Сухопутних військ (СВ) Збройних Сил (ЗС) України показує, що зазначені зміни поки що не знайшли відображення в їх технічному вигляді. Іншими словами – відбувається еволюційний розвиток існуючих типів ББМ, створених для зовсім інших умов ведення збройної боротьби.

Незважаючи на неможливість створення в сучасних умовах абсолютно захищеного типу ББМ, обмежені резерви удосконалення існуючих типів ББМ та їх високу вартість, характерною особливістю існуючих підходів до розвитку ББМ є стереотипність мислення, яка полягає в намаганні реалізувати одночасно високі показники бойових властивостей в одному з існуючих типів, що, як правило, збільшує його складність та вартість. Подібні намагання створення ББМ виключно для прямих (контактних) дій в умовах обмежених економічних можливостей України неминуче ведуть до невиправданих витрат, відставання, та, як свідчить 25-річний досвід, не дозволяють вирішити проблему забезпечення необхідного рівня бойової ефективності ББМ. Головна проблема розвитку ББМ для потреб СВ ЗС України полягає не стільки у відставанні в копіюванні зразків, скільки в небажанні забезпечити розвиток ББМ з урахуванням обмежених економічних можливостей держави та особливостей ведення сучасної збройної боротьби. Важливою з цих особливостей є розподіл бойових завдань між просторово розосередженими засобами (розвідки, управління, ураження) з метою створення мережі інформаційно-взаємодіючих засобів, що складають бойову систему. Це значить, що зміни характеру сучасної збройної боротьби показують зовсім інший шлях розвитку ББМ, який полягає в переході до масового створення менш універсальних за бойовими властивостями і тому більш дешевих бойових засобів, орієнтованих на мережеве (системне) застосування. Військові начальники та державні чиновники, які не мають бажання змінюватись, як правило, орієнтуються не на нові ідеї та концепції, а на перевірені старим досвідом підходи, які дуже часто виявляються не адекватними зміненим умовам ведення збройної боротьби. Але відставання в розумінні сутності сучасної збройної боротьби, місця і ролі в ній ББМ особливо небезпечно в умовах, коли в Україні третій рік триває війна. В питаннях створення перспективних ББМ необхідно відмовлятися від командного волюнтаризму та переходити до прийняття рішень на основі результатів науково обґрунтованих технічних та економічних проробок.

Купріненко О.М., д.т.н., с.н.с.
НАСВ

Крайник Л.В., д.т.н., професор
ВАТ «Укравтобуспром»

Грубель М.Г., к.т.н., доцент
НАСВ

Мазурик Я.М.

НУ «Львівська політехніка»

МОЖЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІ КОНЦЕПЦІЇ ЛЕГКОЇ БОЙОВОЇ КОЛІСНОЇ МАШИНИ

Широке застосування у військовій сфері досягнень в області інформаційних технологій привело до суттєвого підвищення ефективності сучасних систем озброєння та зміни характеру ведення збройної боротьби. Суттєве збільшення дальності, швидкості, точності та вибіркової впливу сучасних систем озброєння обумовило розширення просторових, скорочення часових показників вирішення завдань і необхідність ведення бойових дій невеликими просторово розосередженими та інформаційно-взаємодіючими підрозділами (бойовими групами).

Досвід воєнних конфліктів останніх десятиріч та, зокрема, Антитерористична операція на Сході України, свідчать, що бойові броньовані машини (ББМ) продовжують відігравати важливу роль у вирішенні широкого спектра бойових завдань, що покладаються на підрозділи силових структур. Змінені умови ведення збройної боротьби висувають нові вимоги до ББМ, до яких відносяться пристосованість до високоманеврених автономних дій у складі розосереджених бойових груп; можливість ураження об'єктів противника за межами прямої видимості; можливість зміни складу бойових машин у групах і показників їх бойових властивостей залежно від характеру завдань, що вирішуються; інформаційна взаємодія між бойовими машинами групи для забезпечення децентралізованого вирішення завдань.

Існуючий на сьогоднішній день суттєвий дисбаланс розвитку засобів захисту ББМ та засобів їх ураження, постійне удосконалення, масовість та різноманітність останніх унеможливує створення абсолютно захищеного зразка ББМ.

З метою підвищення ефективності застосування БМ та зменшення втрат особового складу протягом останніх років в різних країнах розроблено концепції легких БМ орієнтованих на мережеве застосування, які, на відміну від існуючих, характеризуються іншим поєднанням бойових властивостей (зокрема, пріоритетністю рухомості над захищеністю), меншими габаритними розмірами та бойовою масою, скороченим складом екіпажу, відсутністю десанту, модульністю побудови. Це – концепції Ground X-Vehicle Technology (DARPA), CRAB (Panhard General Defense), легкої бойової колісної машини (ЦНДІ ОВТ ЗС України). Суттєвою перевагою легких БМ у порівнянні з існуючими типами БМ (танками, БМП, БТР) є зменшення співвідношення між вартістю бойової машини (як цілі) та витратами на її ураження, що важливо в сучасних умовах обмежених економічних можливостей.

Для реалізації концепції легкої бойової колісної машини (ЛБКМ) пропонується використати агрегатну базу важкого джипу (ДКР «Джип 1,5», ВАТ «Укравтобуспром»). Компонівка ЛБКМ – з переднім розташуванням силової установки, броньованою капсулою для екіпажу. Переднє розташування силової установки забезпечує: широкі можливості застосування стандартних, уніфікованих агрегатів, вузлів та складальних одиниць; зручну посадку та висадку екіпажу через двері в задній частині броньового корпусу; підвищення захищеності екіпажу під час обстрілу фронтальної проекції машини.

Конструкція ЛБКМ передбачає використання дизельних двигунів як рідинного, так і повітряного охолодження, з можливістю модифікації гібридною силовою установкою, механічну трансмісію, незалежну підвіску, шини з регульованим тиском повітря.

Кушнір Р.М., член.-кор. НАН України, д.ф.-м.н., професор

Дробенко Б.Д., д.ф.-м.н., с.н.с.

Бурик О.О.

ІППММ ім. Підстригача НАН України

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ДЕФОРМУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ОЗБРОЄНЬ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗА ДІЇ КОМПЛЕКСНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Від достовірності даних про максимальні напруження в елементах озброєнь та військової техніки (ОВТ) під час експлуатації істотно залежать точність оцінки їх безпечної експлуатації. Таку експертну оцінку за існуючих на сьогоднішній день нормативних документів виконують, як правило, з використанням спрощених підходів на основі моделей теоретичної чи будівельної механіки й опору матеріалів, за припущення пружного деформування елементів ОВТ. Отримані на цій основі максимальні напруження порівнюють з допустимими, а можливі похибки підходу компенсують завищеними коефіцієнтами запасу. Водночас елементи ОВТ є просторовими, часто структурно неоднорідними тілами складної форми і під час інтенсивних навантажень можуть перебувати в об'ємному, просторово неоднорідному напружено-деформованому стані. Також істотним чинником за високотемпературних навантажень є залежність характеристик матеріалів від температури. Тому визначення розрахункових напружень в елементах ОВТ за простими інженерними співвідношеннями може призводити до істотних похибок.

У зв'язку з цим при моделюванні процесів деформування зразків ОВТ запропоновано використовувати просторово тривимірний підхід на основі співвідношень термомеханіки з урахуванням температурної залежності характеристик матеріалу у всьому діапазоні зміни температури та пружно-пластичного характеру деформування. Просторово тривимірний підхід при цьому дає можливість врахувати реальну форму розглядуваних конструктивних елементів і, отже, достатньо адекватно описати їх напружено-деформований стан під час експлуатації. На цій основі можна точніше, в порівнянні з існуючими методиками, оцінити міцність елементів конструкцій і розробити конструктивні рекомендації щодо оптимізації просторової структури матеріалу, зменшення маси тощо.

Необхідність врахування таких особливостей термомеханічної поведінки конструкцій, як термочутливість, нелінійний характер деформування, а також їх складну геометричну форму, приводить до математичних моделей на основі нелінійних рівнянь різних типів, аналітичне дослідження яких викликає значні математичні труднощі. Тому при побудові методики чисельного моделювання процесів деформування використовуємо універсальні числові підходи на основі методів скінченних елементів та родини простих однокрокових багатопараметричних алгоритмів.

Розв'язування складних, суттєво нелінійних задач математичної фізики за відсутності відповідного програмного забезпечення на сьогоднішній день практично неможливе. Тому розробка програмного забезпечення при цьому є логічним завершенням запропонованих уточнених математичних моделей і числових методів їх розв'язування.

Можливості програмного забезпечення, створеного на основі співвідношень нелінійної термомеханіки та сучасних числових методів, проілюстровано на прикладі його застосування при проектуванні конструктивних елементів ракетної техніки та оптимізації деяких технологічних процесів термообробки конструктивних елементів ОВТ.

Лобко М.М., к.військ.н., доцент
Устименко О.В., к.н.держ.упр., с.н.с.
ЦВСД НУОУ ім. Івана Черняхівського

УПРАВЛІННЯ СИЛАМИ ОБОРОНИ – ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ

Розглядаючи напрями розвитку сектора безпеки і оборони України в Концепції розвитку сектора безпеки і оборони України зазначається, що «для ефективного розвитку сектора безпеки і оборони в сучасних умовах передбачається: централізація управління сектором безпеки і оборони у мирний час, у кризових ситуаціях, що загрожують національній безпеці, та в особливий період, підвищення рівня міжвідомчої координації і взаємодії».

В цьому ж документі зазначається, що Президент України здійснюватиме загальне керівництво сектором безпеки і оборони України, організовуватиме взаємодію його складових, у тому числі: у мирний час та у кризових ситуаціях, що загрожують національній безпеці, – безпосередньо або через Раду національної безпеки і оборони України (РНБО України); в особливий період – безпосередньо або через РНБО України, в тому числі з використанням потенціалу Воєнного кабінету РНБО України та Ставки Верховного Головнокомандувача (у разі її створення), робочим органом якої є Генеральний штаб Збройних Сил України.

Однією з важливих складових сектора безпеки і оборони України є сили оборони. Відповідно до Воєнної доктрини України, затвердженої Указом Президента України від 24.09.2015 № 555/2015, «сили оборони – Збройні Сили України, Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України, Державна спеціальна служба транспорту, інші утворені відповідно до законів України військові формування, а також правоохоронні та розвідувальні органи, в частині залучення їх до виконання завдань з оборони держави;» (схема).

Для відсічі збройної агресії та виконання інших завдань оборони держави сили оборони повинні мати єдину систему управління. Однак, як показує досвід АТО, створення та впровадження такої системи здійснюється вкрай повільно і малоефективно. Особливо це стосується тактичної ланки управління. Військові частини і підрозділи різних силових відомств мають засоби зв'язку різних виробників, які мають різні діапазони роботи, різні алгоритми кодування і т.п.

На оснащенні сил оборони перебуває значне розмаїття видів озброєння, військової техніки, як вітчизняного, так й іноземного виробництва. Озброєння, військова техніка не стандартизовані і тому виникає необхідність у додаткових затратах часу і коштів на підготовку фахівців для її використання, обслуговування і створення значної кількості військових органів та підприємств для їх ремонту.

Органи військового управління мають неспівставні системи планування застосування сил і засобів для спільного виконання покладених завдань, різні алгоритми бойової роботи, які не узгоджуються між собою, тощо.

Командний склад військових частин і підрозділів не має спільної теоретичної підготовки, що не дозволяє їм узгоджено проводити підготовку і ведення бойових дій під час спільного виконання завдань.

Зазначені проблеми на сьогодні вирішуються вкрай повільно. Однією з причин цього є відсутність концептуального документа, у якому запроваджувались би стандартизовані вимоги до системи планування застосування сил і засобів для спільного виконання покладених завдань, алгоритму бойової роботи, спільної теоретичної підготовки, а також до оснащення сил оборони встановленими озброєнням і військовою технікою переважно вітчизняного виробництва.

Луцькова Г.В., к.т.н.
НАСВ

АДАПТИВНА СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Як об'єкт управління виступає система управління експлуатацією БМП-2 в ході навчального процесу АСВ, як адаптивний пристрій – підсистема адаптації, на яку можливо цілеспрямовано діяти. Стан об'єкта змінюється під впливом середовища його існування. Відповідно до задачі оперативного управління вводяться наступні позначення:

X – стан середовища, задається вихідними даними оперативного управління;

Y – стан об'єкта, тобто перелік експлуатаційних завдань;

X – стан середовища, задається вихідними даними оперативного управління: накази Міністерства оборони України та Збройних Сил України; матеріально-технічні ресурси; маршрут експлуатації. Приймається, що для кожного завдання існує обраний маршрут реалізації, дати початку та закінчення, тобто послідовність виконання.

Окрім середовища, на стан об'єкта впливає управляюча дія U. Отже, об'єкт можна представити як перетворювач F стану середовища X та управління U, тобто оператор зв'язку між входом X, управлінням U та виходом Y об'єкта.

Оскільки вивести формулу, яка визначить перехід від необхідного об'єму ресурсів ОБТ до детального плану досить складно, а, вірніше за все, і неможливо, тому F задається алгоритмом або імітаційною моделлю, яка визначає вихід Y на основі інформації про вхід X та U.

План Y повинен досягати поставлених цілей, які задаються в блоці оцінок. Яким чином дійти до цілі, задається в блоці адаптації алгоритмом φ . По суті, це перетворення, коли вихідна інформація про стан середовища, стан об'єкта та цілі переводиться в сигнал управління, якій впливає на об'єкт адаптації.

Цілі формує суб'єкт, тобто користувач системи експлуатації ОВТ. Ціль формується суб'єктом у вигляді вектора. Як компоненти вектора Z виступають: індекс належності до даного завдання; індекс належності до даної операції; атрибути завдань (вправ навчальних стрільб або вправ водіння); цільові критерії оптимізаційної задачі (кількість техніки, яка має наднормові витрати паливно-мастильних матеріалів (боєприпасів)); загальна кількість обмежень рівнянь; часові межі використання ОВТ, інтервали ремонту; загальна кількість обмежень нерівностей; кількість цільових критеріїв задачі.

В умовах адаптації направлений пошук здійснюється як поступове покращення рішення на кожній ітерації. Процес пошуку має в собі етапи, які повторюються і таким чином здійснюють процедуру поступового покращення рішення.

Таким чином, оскільки побудова адекватної математичної моделі рішення задачі навряд чи можлива, пропонується пошукова адаптація, яка не вимагає попередньої побудови моделі. Пошукова адаптація характеризується наявністю пошуку, тобто процесу, який визначає необхідний адаптуючий вплив без наявності об'єкта. В процесі пошуку визначається вплив адаптуючої дії на ефективність об'єкта, що використовується для підвищення ефективності.

Враховуючи різноманіття видів адаптації, специфіку задачі, досвід, викладений в роботах по вирішенню задачі дискретної оптимізації, пропонується еволюційна адаптація та альтернативна адаптація з колективом об'єктів адаптації з рефлексією.

Ляшенко В.А.
Зозуля Л.А.
ДНВЦ ЗС України

НЕОБХІДНІСТЬ СТВОРЕННЯ МОБІЛЬНОГО ПОЛІГОННОГО ВИМІРЮВАЛЬНО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ

Створення сучасних зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) невід'ємно пов'язане з процесом їх експериментальної експлуатації і випробувань. Проведення випробувань здійснюється під час формування майбутнього зразка ОВТ в процесі передпроектних досліджень, при безпосередній розробці виробу, його доводці, прийомці і в ході експлуатації. З метою проведення таких випробувань в теперішній час використовується як експериментальна база розробників нових зразків ОВТ так і мережа випробувальних полігонів, центрів, полігонно-випробувального комплексу.

З тимчасовою втратою випробувального полігону «Чауда» Державного науково-випробувального центру Збройних Сил України (далі – ДНВЦ) на території Автономної республіки (АР) Крим Збройні Сили України (ЗСУ) не мають можливості випробувати нові (модернізовані) зразки зенітного ракетного озброєння (ЗРО), окремі зразки авіаційної техніки та авіаційних засобів ураження (АЗУ) із дотриманням усіх встановлених заходів безпеки, проводити навчання частин і підрозділів зенітних ракетних військ (ЗРВ) з бойовими пусками (стрільбами) зенітних керованих ракет (ЗКР) та підготовку екіпажів літаків з бойовими стрільбами керованими ракетами класу «повітря-повітря».

Останні контрольно-льотні випробування, що були проведені на півдні України, показали, що для контролю та визначення траєкторних параметрів об'єктів питання створення мобільного полігонного вимірювально-обчислювального комплексу (МПВОК) в складі ДНВЦ стає на часі.

МПВОК призначений для виконання вимірювань та оброблення вимірювальної інформації з метою визначення (перевірки) тактико-технічних характеристик об'єктів випробувань у різних умовах їх застосування.

Основними складовими МПВОК є:

- система траєкторних вимірювань;
- система телеметричних вимірювань;
- автоматизована система управління;
- бортові інформаційно-вимірювальні системи;
- система внутрішньостанційних вимірювань;
- засоби визначення координат місць падіння елементів зразків ракетного озброєння;
- система єдиного часу;
- автоматизована система збирання, передачі та оброблення вимірювальної інформації.

Система траєкторних вимірювань МПВОК призначена для отримання необхідних вимірювальних параметрів траєкторій об'єктів у заданому просторовому об'ємі із заданою точністю та надійністю.

Траєкторні вимірювання мають забезпечувати визначення координат об'єктів випробувань у заданих системах координат, параметри руху об'єктів; параметри взаємного положення виробів та їхніх елементів під час розділення (відокремлення); параметри взаємного положення ракет та мішеней у районі зустрічі, координати точок падіння об'єктів.

Таким чином, існує нагальна потреба у створенні на базі Державного науково-випробувального центру Збройних Сил України сучасного МПВОК, здатного забезпечити в повному обсязі програми випробувань зразків ОВТ в інтересах усіх родів військ та інших суб'єктів сектора оборони України на полігонах різного призначення.

ВАРІАНТ МАТЕМАТИЧНОЇ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ЗАДАЧ РОЗПОДІЛУ ЗУСИЛЬ ТА ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ДЛЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ БОЙОВИХ ДІЙ ПІДРОЗДІЛІВ МЕХАНІЗОВАНИХ (ТАНКОВИХ) ВІЙСЬК

Досвід сучасних війн і військових конфліктів показав, що підрозділи механізованих (танкових) військ були і залишаються одним з основних засобів для рішення бойових завдань в бою (операції). Для всебічного дослідження бойових дій підрозділів механізованих (танкових) військ потрібні інструментальні засоби, які дозволяють отримувати значення кількісних та якісних показників ефективності застосування угруповань військ (сил).

Основним доступним інструментальним засобом при обґрунтуванні потрібного бойового та чисельного складу підрозділів механізованих (танкових) військ, способів їх застосування, вимог до системи озброєння є математичні моделі.

Основними вимогами до моделі є адекватність та оперативність.

Від адекватності математичних моделей залежить достовірність результатів та, як наслідок, обґрунтованість рішень (висновків та рекомендацій), що приймаються.

Тому дослідження спрямовані на підвищення адекватності математичних моделей бойових дій (операцій) за рахунок удосконалення (уточнення) математичних постановок та методів моделювання, як основи математичних моделей, є безумовно актуальними та перспективними.

Для використання в штабах (органах військового управління) модель повинна відповідати у першу чергу вимогам оперативності. Саме тому робоча версія штабної моделі, що пропонується, віднесена до класу штабних математичних моделей, а за способом математичного опису – до аналітичних моделей.

Зважаючи на те, що реалізація методів детального імітаційного моделювання в математичних моделях бойових дій механізованих (танкових) військ є тривалим процесом, запропоновано варіант математичних постановок задач розподілу зусиль та вогневого ураження для підрозділів механізованих (танкових) військ, в яких використовується у спрощеному вигляді загальна схема методу динаміки середніх, але враховуються основні чинники, що впливають на ефективність застосування як різнотипних засобів ураження, так і підрозділів в цілому.

Представлені математичні постановки реалізовано в робочій версії штабної математичної моделі бойових дій підрозділів механізованих (танкових) військ. Моделювання бойових дій за визначеним сценарієм дозволяє оперативно отримувати орієнтовні значення кількісних, кількісно-якісних, часових та просторових показників, а саме:

- співвідношення сил та засобів протидіючих сторін (за озброєнням, особовим складом та в цілому за підрозділи) та динаміка його зміни у ході бою;
- втрати сторін (озброєння та особового складу) та динаміка їх змін протягом бою;
- глибина просування підрозділів сторони, що наступає, за кожним напрямком;
- час виконання завдань у ході бою;
- достатність матеріально-технічних засобів.

Робоча версія штабної математичної моделі бойових дій пройшла апробацію в умовах АТО та в реальних (відомих) умовах показала відносну точність визначення втрат механізованих (танкових) підрозділів (до 8%), що дозволяє стверджувати, що модель має достатню адекватність.

Матушко Б.П., к.т.н., доцент

Галкін В.С.

НАСВ

Трофименко П.Є., к. військ.н., професор

Латін С.П., к. військ.н., доцент

СумДУ

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ І ТЕХНІКИ

Підвищення боєздатності Збройних Сил України вимагає їх технічного переоснащення, зокрема бронетанковим озброєнням і технікою (БТОТ).

На реалізацію заходів технічного переоснащення частин і підрозділів Збройних Сил України бронетанковим озброєнням і технікою можуть негативно впливати наступні фактори:

- обмежені економічні можливості держави;
- неможливість підприємств оборонно-промислового комплексу забезпечити у повному обсязі задоволення потреб Збройних Сил України у сучасних зразках БТОТ;
- практична відсутність замкнених циклів розроблення і виробництва бронетанкового озброєння і техніки;
- необхідність уніфікації основних зразків БТОТ.

За технічним станом, фактичними термінами експлуатації більшість зразків БТОТ, у тому числі і танки, потребують суттєвої модернізації або заміни. При цьому, враховуючи реалії сьогодення щодо економічних можливостей держави, найбільш прийнятним є модернізація наявних у Збройних Силах України танків Т-64, Т-72 і Т-80 різних модифікацій.

Підприємствами оборонно-промислового комплексу пропонуються різні варіанти модернізації танків.

Для танків Т-64: модернізація до версії БМ «Булат»; модернізація до версії Т-64Е (із значно меншими витратами у порівнянні з БМ «Булат»); танки Т-64БВ-1, що пройшли капітальний ремонт (бюджетний варіант, який є оптимальним за умов недостатнього фінансування). Для танків Т-72: модернізація до версій Т-72МП, Т-72-120, Т-72УА1 (для задоволення потреб іноземних замовників); модернізація до версії Т-72АГ (з використанням основних компонентів танків Т-80УД і БМ «Оплот»); модернізація до версії танка РТ-91 (знаходиться на озброєнні у Польщі і відповідає стандартам НАТО). Для танків Т-80БВ: модернізація корпусу і башти та оснащення динамічним захистом типу «Контакт».

Різноманітність запропонованих підходів до модернізації наявних у Збройних Силах України танків вказує на порушення порядку замовлення, розроблення, випробовування та прийняття на озброєння нових (модернізованих) зразків БТОТ. При цьому спостерігається відмова від розроблення уніфікованих зразків БТОТ і практична відсутність розроблення рухомих засобів адаптованих до технічного обслуговування та ремонту модернізованих зразків БТОТ (набуває особливої актуальності через їх широку номенклатуру).

Таким чином, вирішення проблемних питань модернізації і прийняття на озброєння нових зразків БТОТ, зокрема танків, може бути забезпечено шляхом реалізації замовлення військової продукції і прийняття її на озброєння на конкурсних засадах, підвищення вимог державних випробувань до зразків, що приймаються на озброєння, особливо тих, що були розроблені в ініціативному порядку; обов'язковим розробленням і прийняттям на озброєння відповідних засобів технічного обслуговування та ремонту і навчальних засобів для модернізованих зразків бронетанкового озброєння і техніки.

Мількович І.Б.
НАСВ

ВРАХУВАННЯ КОРЕЛЯЦІЇ МІЖ ПАРАМЕТРАМИ, ЩО ВИМІРЮЮТЬСЯ В СИСТЕМІ КОНТРОЛЮ АДЕКВАТНОСТІ УПРАВЛІННЯ НАЗЕМНИМИ РУХОМИМИ ОБ'ЄКТАМИ МЕХАНІКОМ-ВОДИЄМ

У Збройних Силах України та й в інших силових структурах гостро стоїть питання ефективного використання сил та засобів, попередження втрат особового складу, збереження військової техніки в належному стані та запобігання її можливих пошкоджень.

Характер ведення сучасної збройної боротьби потребує суттєвих змін, які зумовлені високою мобільністю об'єктів, про що свідчать бойові дії у ході Антитерористичної операції. Із вивчення досвіду застосування Сухопутних військ в Антитерористичній операції можна зробити висновок, що наземний рухомий транспорт залишається одним з основних засобів військової техніки.

Водіння бойових машин при екстремальних умовах їх застосування та можливості вільного доступу до них потребує побудови системи, яка на базі оцінки стилю водіння із застосуванням кількісних оцінок його якості забезпечує контроль адекватності управління наземних рухомих об'єктів механіком-водієм та не допускає несанкціонованого їх застосування.

Забезпечення контролю за діями механіка-водія дозволить аналізувати рівень адекватності управління бойовою машиною механіком-водієм. Це дозволить забезпечити належне і вчасне реагування в разі втрати адекватності управління та збереження техніки в робочому стані.

В процесі управління наземними рухомими об'єктами постійно необхідно відслідковувати навколишні ситуації, що потребують адекватного контролю з боку механіка-водія. При тривалому перебуванні в такому напруженому стані виникає стомленість механіка-водія, що призводить до помилок управління наземними рухомими об'єктами. В такому випадку необхідне використання системи контролю адекватності управління наземними рухомими об'єктами механіком-водієм.

Система контролю адекватності управління наземними рухомими об'єктами проводить контроль великого обсягу параметрів, що забезпечує підвищення достовірності визначення поточного стану механіка-водія. Значення окремих параметрів має різний ступінь впливу на прийняття рішення про оцінку якості керування. Для врахування інформативної значимості окремих вимірних параметрів на прийняття рішення про оцінку якості керування застосовуються вагові коефіцієнти. Для більш об'єктивного контролю за адекватністю управління наземними рухомими об'єктами доцільно враховувати взаємний вплив параметрів, що розглядаються.

Вищесказане дозволяє зробити наступні висновки.

Створення системи контролю адекватності управління наземними рухомими об'єктами механіком-водієм є актуальним. Це забезпечить попередження виникнення дорожньо-транспортних пригод, збереження техніки та людських ресурсів.

Математична модель системи контролю адекватності управління наземними рухомими об'єктами механіком-водієм дозволяє оцінити якість водіння з врахуванням кореляції між параметрами, що контролюються.

Міренко В.І., д.т.н., професор
НУОУ

Лісовий С.М.
ДержАП «Україна»

ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ СТАЛЕВИХ ДЕТАЛЕЙ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ДЕТОНАЦІЙНИМИ НАНОКОМПОЗИЦІЙНИМИ ПОКРИТТЯМИ

Відповідальною складовою у створенні високоякісних покриттів на деталях озброєння та військової техніки є науково-технічні основи виробництва порошкових матеріалів. Можливості технології детонаційно-газового напилювання значною мірою визначаються асортиментом, номенклатурою і якістю порошкових матеріалів.

На основі проведених досліджень встановлено, що розмір часток напилювального порошку і його гранулометричний склад впливають на процес напилювання і властивості одержуваного матеріалу. Вирішальними факторами при визначенні оптимального розміру часток порошку є теплофізичні властивості напилювального матеріалу, температура плавлення, теплопровідність, питома теплоємність, щільність та ін., а також термодинамічні характеристики детонаційного газового потоку.

Розроблена технологія одержання детонаційних наноконпозиційних порошків відрізняється простотою і може використовуватися як на спеціалізованих підприємствах з виробництва порошків, так і при ділянках детонаційного напилювання. Проведені дослідження показали, що за своїми експлуатаційними властивостями покриття з таких порошків не відрізняються від порошків на основі сплавів. У цьому випадку вартість отриманих за розробленою технологією порошків знижується в 3 рази. З огляду на невисоку щільність розроблених матеріалів ($\gamma=5,8\div 6,1$ г/см³) у порівнянні зі сплавами типу ВК ($\gamma=14,5\div 15$ г/см³) слід зазначити, що вагові витрати цих матеріалів (без врахування більш високого коефіцієнта використання порошку) у порівнянні з порошками на основі карбіду вольфраму нижче в 2...3,7 рази. Дифузійному насиченню піддавали також порошок електролітичного нікелю за аналогією з ніхромовим порошком. Для одержання детонаційних наноконпозиційних покриттів використовували порошки на основі карбіду (Cr_3C_2) з нікелевим або ніхромовим зв'язуванням (порошки типу КХН-15, КХНХ-15, КХНХ-20). Порошки типу КХН являють собою механічні суміші, у яких складені елементи мали наступний гранулометричний склад: частки карбіду хрому мали переважний розмір 20...40 мкм, ніхрому і нікелю – 25...60 мкм.

З тугоплавких оксидів було використано суміш $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2$ і $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Cr}_2\text{O}_3$. Самофлюсуючі порошки, що використовувалися для детонаційного напилювання, являють собою матеріали на основі нікелю, нікелю і хрому, що містять добавки бора і кремнію.

Було також проведено випробування на тертя та зношування газотермічних покриттів на основі систем $\text{AlN-TiB}_2\text{-TiSi}_2$ з нікелевою зв'язкою та $\text{AlN-ZrB}_2\text{-ZrSi}_2$ з нікель-хромовою зв'язкою. Результат випробувань показав, що зносостійкість вище в 4...5 разів в порівнянні з покриттями, які використовуються для відновлення деталей озброєння та військової техніки.

Таким чином, формування основних положень при створенні оптимальних структур детонаційних наноконпозиційних покриттів пов'язано з аналізом логічно упорядкованих взаємопов'язаних досягнень, що інтегрують авангардні здобутки сучасного матеріалознавства, трибології, фізики, міцності і пластичності, термодинаміки дисипативних процесів тощо. При цьому організація наукових знань, що дає цілісне уявлення про закономірності й істотні зв'язки об'єктів дослідження, що узгаляють практичні результати, полягає у розробці наукових положень підвищення зносостійкості покриттів деталей озброєння та військової техніки.

Міщенко Я.С.
Целюх І.М.
НАСВ

МЕТОДИКА ПОБУДОВИ КАРТ ПРОХІДНОСТІ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН

Питання прохідності бойових броньованих машин (ББМ) по різних ґрунтових поверхнях завжди було важливим під час планування операцій.

Перші карти прохідності ББМ були розроблені німецькими фахівцями у часи Другої світової війни. Ці карти, як правило, містили інформацію про показники, які впливають на профільну прохідність ББМ. До них відносяться: значення крутизни схилів, величини висот та западин, характер природних перешкод, середніх відстаней між ними, характер рослинності та гідрографічної мережі визначеного району. Нанесення позначень на карту місцевості, які впливають на опорну прохідність ББМ, ускладнювалось наявністю великої кількості показників фізико-механічних властивостей ґрунтів, які змінюються протягом року. Відсутність цих даних, а також недосконалість існуючих науково-методичних апаратів, які дозволяють проводити відповідні розрахунки в системі «машина – місцевість», не дозволяли враховувати рівень опорної прохідності ББМ під час планування операції (бойових дій) в конкретному географічному районі протягом року.

Отже, важливість питання побудови карт прохідності ББМ полягає в наданні командирам (начальникам) додаткової інформації, яка дозволить їм прийняти обґрунтоване рішення щодо вибору типу ББМ (гусеничних чи колісних) для застосування в конкретному районі проведення операцій (бойових дій).

Методика побудови карт прохідності, що пропонується, передбачає виконання таких етапів:

1. Аналіз місцевості обраного району із визначенням типів ґрунтової поверхні в обраному географічному районі бойового застосування ББМ.

2. Визначення максимальних значень вологості, температурного режиму ґрунту на глибині до 0,5 м та значень крутизни схилів в обраному районі.
3. Визначення періодів року із максимальними значеннями вологості ґрунту на глибині до 0,5 м при температурі вище 0°C.
4. Аналіз зразків бойових машин, що перебувають на озброєнні в збройних силах держави та визначення значень навантаження на рушії цих машин.
5. Визначення області допустимих значень основних параметрів рушіїв (колісного/гусеничного) БМ, які знаходяться на озброєнні в підрозділах збройних сил держави, з урахуванням зміни фізико-механічних властивостей ґрунтової поверхні обраного району протягом року за відповідними залежностями.
6. Аналіз відповідності параметрів рушіїв БМ, що перебувають на озброєнні у підрозділах збройних сил, отриманим результатам розрахунків.
7. Формування пропозицій щодо рівня опорної прохідності бойових машин в конкретних географічних районах протягом року із зазначенням обмежень по бойовій масі БМ і типу рушіїв.
8. Інтегрування сформованих пропозицій в середовище геоінформаційних систем.

Мирончук Ю.В.
НАСВ

МЕТОДИКА ОБҐРУНТУВАННЯ ТИПАЖУ НАЗЕМНИХ МОБІЛЬНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ

Досвід воєнних конфліктів останніх десятиріч та бойові дії на Сході України свідчать про зміни характеру ведення збройної боротьби, які обумовлені різким зростанням можливостей сучасних засобів ураження та стрімким розвитком інформаційних технологій. Пріоритетним завданням протиборчих сил є ураження противника, не входячи в зону його прямого вогневого впливу. Внаслідок цього кількість втрат особового складу, озброєння і військової техніки суттєво зростає і виникає необхідність їх зменшення.

Одним з перспективних шляхів зменшення втрат в сучасних бойових діях є застосування наземних мобільних робототехнічних комплексів (НМРТК). За результатами проведеного аналізу стану розвитку НМРТК, встановлено, що у Великобританії, Індії та Канаді НМРТК вже прийняті на озброєння, а такі країни, як США, Росія та Ізраїль, вже мають досвід успішного використання НМРТК в бойових діях в Афганістані, Іраку, Сирії.

На сьогоднішній день сформувалась широка номенклатура НМРТК, які розроблено під конкретні вимоги замовника чи в ініціативному порядку. Причиною цього є розрізненість підходів, які застосовуються як під час обґрунтування необхідності створення НМРТК, так і при виборі характеристик (параметрів) того чи іншого типу робототехнічного комплексу.

Характеристики НМРТК, як і будь-якого виробу, повинні максимально відповідати призначенню та завданням, які на них покладаються. Для забезпечення виконання всього спектра завдань, що покладаються на НМРТК, необхідно обґрунтувати типаж НМРТК – раціональний склад їх номенклатури, систематизований та уніфікований за функціонально-конструктивними ознаками та значеннями параметрів, що забезпечують перспективну потребу Збройних Сил.

Але на даний час не існує науково-методичного апарату, який дозволяв би залежно від завдань, що покладаються на НМРТК, обґрунтувати їх типаж.

За результатами проведених досліджень розроблено методику обґрунтування типажу, основними етапами якої є:

1. Визначення переліку завдань, які покладаються на НМРТК.
2. Декомпозиція завдань з метою визначення переліку озброєння, обладнання, необхідного для їх вирішення.
3. Визначення параметрів для побудови типорозмірного ряду.
4. Побудова вихідного типорозмірного ряду.
5. Визначення можливих варіантів уніфікації.
6. Оцінка ефективності виконання покладених завдань за кожним варіантом.
7. Вибір раціонального варіанту типажу.

Розроблена методика дозволяє обґрунтувати раціональний склад номенклатури НМРТК.

Нагачевський В.Й., к.т.н.
Дутко О.М.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Ефективність системи обслуговування зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) залежить від комплексного вирішення основних, допоміжних і забезпечуючих завдань. За ступенем важливості, трудомісткості і складності виконання робіт в основу функціонування системи обслуговування покладена ефективна робота підрозділів технічного забезпечення і екіпажів машин.

Сукупність взаємозв'язаних засобів, технологічного оснащення, виконавців і технологічної документації, які використовуються при проведенні технічного обслуговування, можна визначити як систему технічного обслуговування озброєння та військової техніки.

Зростаючі вимоги щодо підтримки готовності зразків ОВТ до використання за призначенням, проведення модернізації та створення нових зразків вимагають підвищення рівня їх технічного обслуговування.

Удосконалення системи технічного обслуговування зразків ОВТ згідно з вимогами сучасності можливо здійснити за трьома напрямками:

створення раціональної організаційно-штатної структури підрозділів, що здійснюють технічне обслуговування і ремонт;

розробка перспективних засобів для проведення технічного обслуговування;

удосконалення обсягу операцій технічного обслуговування зразків озброєння та військової техніки.

Метою функціонування системи технічного обслуговування є попередження виходу з ладу зразків ОВТ, усунення несправностей вузлів і агрегатів під час експлуатації та підтримання зразків у безздатному стані.

Отже, основними напрямками удосконалення цієї підсистеми системи технічного обслуговування є:

удосконалення засобів технічного обслуговування;

підвищення продуктивності профілактичних робіт;

упровадження раціонального обсягу профілактичних робіт;

поліпшення умов праці при виконанні робіт технічного обслуговування;

зменшення собівартості технічного обслуговування.

Удосконалення обсягу профілактичних робіт на зразках озброєння та військової техніки доцільно спрямувати на поліпшення технічного стану техніки, на якій проведено технічне обслуговування.

Вказані напрями деякою мірою взаємозалежні й іноді вимагають компромісних рішень. Ці рішення досягаються виконанням таких організаційних і технічних заходів:

удосконалення обладнання робочих місць;

своєчасна підготовка і перепідготовка кадрів;

типізація й уніфікація профілактичних процесів, обладнання, оснащення та інструменту;

упровадження сучасного, високоефективного обладнання для проведення технічного обслуговування;

застосування нових методів і засобів дефектації, діагностування і контролю;

кардинальний перегляд нормативної і технологічної документації;

застосування нових методів випробувань зразків озброєння та військової техніки, які пройшли обслуговування.

Формування нових якостей і високої економічної ефективності технологічного процесу технічного обслуговування зразків озброєння та військової техніки значною мірою визначається пошуком і розширенням сфери застосування нових методів технологічного впливу на процес технічного обслуговування.

Потрібний зважений підхід при вирішенні питання про доцільність застосування нових технологій, вважаючи на специфіку технічного обслуговування зразків ОВТ в умовах ведення бойових дій, де важливе значення має мобільність підрозділів технічного забезпечення, час розгортання, транспортабельність, енергоспоживання.

Нанівський Р.А., к.т.н.

Голушко С.Л.

Хтей Я.В.

НАСВ

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПІД ЧАС РУХУ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ КОЛІСНИХ МАШИН НА НАДІЙНІСТЬ ЇХ СИСТЕМ ПІДРЕСОРЮВАННЯ

Найбільш вагомий вплив на збройну боротьбу та на форми її ведення здійснює процес удосконалення зброї та техніки. Вирішальне значення в цьому процесі має передбачення характеру майбутньої війни, ролі в ній різних видів озброєння, техніки та способів їх бойового застосування.

Досвід воєнних конфліктів та миротворчих операцій останніх років свідчить, що бойові броньовані колісні машини (ББКМ) відіграють важливу роль у вирішенні задач як під час ведення бойових дій, так і в таких формах застосування Сухопутних військ як стабілізаційні дії, міжнародні миротворчі, антитерористичні та спеціальні операції. Склад існуючого парку ББКМ, сформованого у 70–80-х роках минулого століття, визначався вимогами Воєнної доктрини, прийнятої після Другої світової війни та орієнтованої на ведення бойових дій в умовах застосування противником ядерної зброї. Зміна поглядів на застосування засобів масового ураження та широке застосування новітніх систем звичайного озброєння суттєво змінили і характер ведення сучасної збройної боротьби.

Саме постійне удосконалення та зростання потенціалу сучасних засобів ураження, підвищення глибини, швидкості, точності та вибірковості їх впливу загострює проблему ефективності бойового застосування ББКМ. Антитерористична операція на Сході України ще раз довела недостатній рівень балістичного та протимінного захисту БМП та БТР, що унеможливило виконання ними бойових задач під час безпосереднього зіткнення (вогневого контакту) з противником, навіть при перевезенні особового складу – головної бойової задачі, що лежить в основі концепції їх створення. Таким чином, зазначені обставини призвели до зміни поглядів на застосування ББКМ в нових умовах ведення збройної боротьби та виникнення нових концепцій створення та бойового застосування перспективних типів ББКМ, які, на відміну від існуючих, характеризуються іншим поєднанням бойових властивостей, зокрема забезпеченням захисту особового складу в середині ББКМ шляхом

підвищення їхньої рухомості по пересіченій місцевості, а також вогневої потужності завдяки удосконаленню системи підресорювання.

Враховуючи вищенаведене для підвищення мобільності і захищеності підрозділів у їх штат поступово вводяться нові зразки бойових броньованих колісних машин. На сьогоднішній день у зоні АТО уже використовуються спеціалізовані броньовані автомобілі КрАЗCougar, КрАЗSpartan, М1025А1 Hummer тощо. Окрім того, на випробовуваннях знаходяться ББКМ «Козак-2» та «Барс-8». Аналіз системи підресорювання даних машин свідчить про те, що внаслідок використання шасі цивільного автомобіля із встановленням на нього броньового корпусу маса машини в спорядженому стані збільшується від 34 до 67%, що, безумовно, вимагає проведення додаткових робіт щодо підсилення системи підресорювання до необхідного рівня.

Однак досвід використання даних машин в бойових умовах свідчить про те, що такі роботи не проводяться. Так, важкий броньований корпус КрАЗSpartan в умовах руху по пересіченій місцевості з високою швидкістю, понад 30 км/год виводить з ладу систему підресорювання. Характерними недоліками автомобіля є слабкий метал кронштейнів кріплення амортизаторів, внаслідок чого вони повністю обриваються та призводять до поломок пружин, пошкоджуються гальмівні трубки, стоянкове гальмо та гідروпідсилювач керма. При цьому, як показує досвід експлуатації даної машини, якщо їхати зі швидкістю до 30 км/год, то система підвіски зі своїми функціями справляється і пробоїв не виникає. Подібні недоліки характерні й для автомобіля КрАЗCougar.

Таким чином, при проектуванні ББКМ необхідно враховувати підвищення навантаження броньованого корпусу, яке діє на систему підресорювання, для забезпечення високих тактико-технічних характеристик, більш комплексно розглядати та обирати структуру і параметри вузлів систем підресорювання та елементів броньованих корпусів машин даного класу.

Нанівський Р.А., к.т.н.
Паращук Д.Л.
НАСВ

ІНТЕГРАЛЬНЕ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЛАГЕРА В ЗАДАЧАХ КУТОВИХ КОЛИВАНЬ БОЙОВИХ КОЛІСНИХ МАШИН

За допомогою полінома Лагерра перетворимо до нормального вигляду й отримемо послідовну алгебраїчну систему з чотирьох рівнянь, розв'язання якої надасть можливість описати процес кутових коливань бойових колісних машин БКМ під час руху по пересіченій місцевості та знайти їх значення.

Отримана система є математичною моделлю кутових коливань та може бути використана для дослідження процесу кутових коливань БКМ під час руху по пересіченій місцевості. Систему одержано без будь-яких обмежень на параметри руху, які визначають процес кутових коливань, тому при відомих залежностях осьового моменту від лінійних та кутових переміщень (z_1, z_2, z_a та β), вона може бути використана за реальними значеннями кутових коливань.

Розроблена математична модель процесу кутових коливань БКМ під час руху по пересіченій місцевості та її програмна реалізація дозволяють:

розрахувати траєкторію коливань колеса та елементів кузова бойової колісної машини як тих, що існують, так і перспективних;

дослідити кут нахилу кузова БКМ під час руху по пересіченій місцевості відносно центра мас, щоб розрахувати елементи процесу кутових коливань;

розрахувати динамічну рівновагу БКМ під час руху по пересіченій місцевості;

дослідити вплив коливань БКМ на динаміку її руху.

Диференціальні рівняння системи без інтегрального перетворення Лагерра не вирішуються. Це пояснюється передусім тим, що процес кутових коливань БКМ під час руху не може бути представлений у вигляді аналітичної залежності, оскільки функції, які виражають повноту процесу кутових коливань БКМ під час руху (точніше, початкові кути та кутові швидкості зміщення БКМ та колеса, що входять до складу кутових коливань), і зміна динамічної рівноваги з кожною відстанню БКМ різна. Коли має місце підінтегральна функція, якій не властиві простий аналітичний вираз, розділити змінні не має можливості, і виникає потреба застосувати наближені методи. Відтак, система диференційних рівнянь розв'язується методами Крамера чи Гауса.

Математична модель процесу кутових коливань БКМ під час руху реалізована програмно на основі стандартної підпрограми чисельного інтегрування диференційних рівнянь, які засновані на поліномі Лагерра, написаної на мові програмування Форт Ран.

Адекватність моделі підтверджується експериментальним дослідженням динаміки руху автомобіля «Хаммер» по пересіченій місцевості при різних погодних умовах та при порівнянні отриманих значень кутових коливань БКМ, кута зміщення БКМ зі зміщенням переднього, заднього колеса відносно центра мас, наведеними в інших літературних джерелах.

Наведені результати розрахунків також правильно відображають картину коливань елементів БКМ під час руху по пересіченій місцевості і є ілюстрацією можливостей запропонованого методу розв'язування задач динаміки руху транспортних засобів.

Новічонок С.М., к.т.н., доцент
Усачова О.А., к.т.н., с.н.с.
Куренко О.Б., к.т.н., с.н.с.
 ХНУПС ім. І. Кожедуба

РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОЇ МЕТОДИКИ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ЗАХОДІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ЗС УКРАЇНИ ПРИ ПЕРЕВОДІ ЇХ НА ЕКСПЛУАТАЦІЮ ЗА ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ

На теперішній час дієвим засобом підтримки транспортних засобів (ТЗ), які є на озброєнні ЗС України, в боездатному стані є підвищення їх надійності шляхом проведення відповідного технічного обслуговування і ремонту (ТОіР). Проте використання планово-попереджувального підходу до ТОіР на даний час не повною мірою задовольняє потребам через відсутність необхідної гнучкості. Це призводить до перевитрат коштів. При цьому не досягаються потенційно досяжні показники надійності та готовності ТЗ.

Тобто на цей час актуальним є питання формування раціональних шляхів підвищення ефективності ТОіР ТЗ ЗС України шляхом переведу їх на експлуатацію за технічним станом. Як показав аналіз, підвищення ефективності ТОіР може бути здійснено через організаційні та технічні заходи. Чітке у розуміння розподілу завдань між цими двома складовими є основою ефективного переходу на експлуатацію за технічним станом. Пропонується комплексна методика обґрунтування доцільного комплексу заходів щодо ТОіР ТЗ ЗС України при переведі їх на експлуатацію за технічним станом для підвищення надійності ТЗ.

Сутність методики полягає в розробці переліку уніфікованих рішень та алгоритмів їх приймання з урахуванням змін умов експлуатації та стану парку ТЗ. Запропонований в методиці спосіб визначення наближеної інформації про перспективний стан парку полягає в отриманні її на підставі наближених розрахунків та за методами експертного оцінювання. За допомогою експертів також отримується перелік факторів, що враховуються при математичному моделюванні та під час експериментальних досліджень.

Для виявлення частин автомобіля із зниженою надійністю та уточнення прогнозу щодо ресурсу основних частин автомобілів необхідно проводити експериментальні дослідження, математичне моделювання та статистичні дослідження. Математичне моделювання в рамках цієї методики необхідно для прогнозування швидкості і характеру зміни стану ТЗ при передбачуваній зміні режимів ТОіР та режимів експлуатації. Експериментальні дослідження необхідні для перевірки адекватності запропонованих змін режимів ТОіР, впливу передбачуваних експлуатаційних факторів та перевірки окремих результатів математичного моделювання. Статистичний аналіз проводиться з метою оцінки реальних наслідків змін в процесі експлуатації. В результаті проведених досліджень будуть отримані: розрахункова та фактична інтенсивність відмов, рівень надійності ТЗ в цілому та його окремих частин

Як цільова функція для обирання оптимального способу коригування переліку впливів та ТЗ під час ТОіР визначено витрати на ТОіР ТЗ. Саме така функція дозволяє здійснити вибір найбільш доцільного варіанта проведення ТОіР, уточнення переліку параметрів для постійного контролю, уточнення переліку типових рішень та, у разі необхідності, здійснити отримання спеціальних рішень. Забезпечення водіїв, ремонтного персоналу відповідними методиками та тестовим обладнанням дозволить приймати уніфіковані рішення безпосередньо «на місці».

Таким чином, запропонована методика дозволить зменшити протиріччя між тривалістю прийняття оптимального рішення з коригування режиму ТОіР на ТЗ та необхідністю негайного впливу на конкретний ТЗ для підтримання заданого рівня надійності та технічної готовності.

Носач Є.Л.
Муравшиков В.С.
Вербний М.С.
 НВП «Метекол»

Будник М.М., д.т.н., с.н.с.
 Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАНУ

ДОСВІД РОЗРОБКИ ВІРТУАЛЬНИХ ТРЕНАЖЕРІВ БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ

В сучасний період для навчання та формування практичних навичок для застосування озброєння і військової техніки (ОВТ) з метою якісного виконання бойових завдань широко використовують різноманітні навчально-тренувальні засоби, до яких відносяться тренажери. Застосування тренажерів для бронетанкової техніки дозволяє суттєво вдосконалити методику навчання, скоротити час та здешевити навчання, розширити номенклатуру навчальних завдань, відпрацювання яких на реальній техніці є ускладненим чи неможливим у принципі, або є небезпечним для людей чи навколишнього середовища, або економічно недоцільним.

Етап реформування ЗСУ характеризується нагальною потребою в підвищенні якості бойової підготовки. Це реалізовано в більшості армій розвинених країн - навчання і тренування на базі тренажерів на протязі 60-80% навчального часу, а польові виходи, бойові стрільби, тактичні заняття і навчання – протягом 20-40% навчального часу. Проте сьогодні у ЗСУ відсутній достатній досвід застосування тренажерів з огляду на їх недостатню кількість. В той же час потреба в підготовці військових фахівців різко зросла. Особливо актуальна тренажерна техніка для військових ВНЗ, тому що вона забезпечує системний підхід в підготовці курсантів.

На сьогодні з'явилась можливість досягнення потрібної якості моделювання (адекватності) як зовнішнього вигляду реальної ОВТ, так і усіх її режимів роботи як в натурних, так і в комп'ютерних тренажерах. Це розширює сферу їх застосування для підготовки курсантів і перепідготовки офіцерів. Віртуальні тренажери

значно дешевші при розробці та експлуатації порівняно з натурними тренажерами, тому перспективним є розвиток саме цього типу тренажерів.

Віртуальні тренажери доводять високу ефективність в освоєнні органів керування, алгоритмів керування, принципів роботи, керування технікою при виконанні бойових завдань. При об'єднанні тренажерів в мережу вони дають змогу повноцінно виконувати групові завдання, тактичні схеми і в розвитку проводити повномасштабні навчання. Тренажери створюються з такими властивостями, щоб їх можна було застосовувати в поєднанні з іншими тренажерами для імітування загального віртуального середовища поля бою.

Характеристики тренажерів є достатньо різноманітними за вартістю, дидактичними властивостями, адекватністю реальним зразкам ОВТ, зручністю у користуванні. Тому цілком природним є те, що ефективність застосування тренажерів в навчальному процесі буде різною.

Науково-виробниче підприємство НВП «Метекол» вже більше 15 років займається комп'ютеризованими тренажерами для авто- і бронетанкової техніки, має ліцензію Мінпромполітики, є зареєстрованим постачальником продукції для ЗСУ. Наявність вітчизняного виробника забезпечує надійний сервіс, ремонт, навчання обслуговуючого персоналу, подальшу модернізацію та доукомплектування.

Розроблені тренажери є перспективними для екіпажів бронетанкової техніки Сухопутних військ, що дозволить здешевити та підвищити якість підготовки військових спеціалістів.

Петрученко О.С.
Флюд О.В., к.ф.-м.н.
Величко Л. Д., к.ф.-м.н., доцент
НАСВ

ВПЛИВ ПРУЖНОГО ПІДКРІПЛЕННЯ В ЗАХИСНІЙ КОНСТРУКЦІЇ НА ЇЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Дослідження захищеності об'єкта захисту від ураження стрілецькою зброєю, осколками мін, снарядів та фугасів потребує комплексного підходу, тобто проведення теоретичних, експериментальних та польових досліджень.

Процес пробивання металеві броні уражаючим елементом є складним з точки зору опису механічних та фізичних явищ, що виникають. При детальному описі динаміки співудару уражаючого елемента і металеві броні необхідно враховувати: їх форму; фізико-механічні характеристики контактуючих тіл; швидкість уражаючого елемента в момент контакту його з поверхнею броні; поширення пружних, пластичних і ударних хвиль; швидкість деформації контактуючих тіл та багато інших факторів. Тому повне дослідження співудару уражаючого елемента (кулі) з металеві броні за допомогою математичного апарата супроводжується значними труднощами, які, на жаль, на сьогодні не подолані. Отже, в теоретичних дослідженнях застосовуються лише наближені моделі взаємодії деформованих тіл.

Багато дослідників працювали над визначенням граничної балістичної швидкості, тобто мінімальної швидкості уражаючого елемента для пробиття перешкоди, а також визначення заброньованої швидкості елемента ураження.

Вищезгадані дослідження як теоретичного, так і експериментального спрямування, обумовлені потребою конструювання надійного індивідуального захисту та підвищення захищеності бойових машин, інженерних споруд.

Процес співудару деформованих тіл можна розбити на три етапи, пов'язаних між собою. А саме: проникнення кулі в поверхню захисної броні – перший етап; другий етап – пробивання захисної броні та завершальний етап – виліт кулі з захисної броні.

Суттєвою характеристикою першого етапу співудару тіл є поява кутової швидкості (перекидання) кулі, і чим більша початкова швидкість кулі, тим меншою буде величина кутової швидкості; початковий напрям швидкості елемента ураження змінюється намагається зайняти перпендикулярне положення до дотичної, проведеної до поверхні площини металеві броні; збільшення сили опору металеві броні проникненню уражаючого елемента супроводжується збільшенням тривалості етапу проникнення або можливістю реалізації рикошету; при зменшенні кута між напрямком початкової швидкості кулі і дотичною до поверхні металеві броні, збільшується можливість рикошету.

На етапі пробивання швидкість кулі суттєво залежить від фізико-механічних властивостей матеріалів багатошарової захисної броні та елемента ураження. Величина швидкості елемента ураження зменшується в процесі пробивання елементів захисної конструкції, залежить від їх товщини та кількості. При малій величині швидкості елемента ураження або значній товщині перешкоди можлива його зупинка в ній.

На завершальному етапі взаємодії тіл утворюється вирва в броні, яка характеризується глибиною та конфігурацією, а уражаючий елемент зазнає впливу вирви на його подальший рух, тобто відбувається зміна його лінійної швидкості і уражаючого елемента, що є суттєвим. Величина кутової швидкості перекидання елемента впливає на його подальшу пробивну здатність.

Врахування параметри руху фактора ураження після вильоту з елементів захисної конструкції, дозволить зробити її ефективнішою.

Почечун О.О.
Гребеник О.М., к.т.н., с.н.с.
 ЦНДІ ОБТ ЗС України

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ КОЛІСНОГО РУШІЯ ДЛЯ БОЙОВИХ КОЛІСНИХ МАШИН ТА ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Досвід застосування бойових колісних машин (БКМ) та військової автомобільної техніки (ВАТ) показує, що при застосуванні противником засобів ураження, основну частину з яких складає стрілецька зброя, вони мають низьку живучість за рухомістю (збереження працездатності в післяаварійному або ураженому стані).

Відповідно до результатів аналізу бойових пошкоджень вузлів і систем бронетранспортерів БТР-4Е під час застосування в зоні проведення Антитерористичної операції, ураження коліс складають більше 23%.

Однією з причин цього є значна площа ураження (для БТР-4Е площа коліс від загальної площі бічної поверхні складає близько 20%) та недостатня захищеність колісного рушія, а саме коліс, захист яких неможливо здійснити з використанням бронееlementів. Це, в свою чергу, вимагає вирішення наукового завдання з підвищення захищеності зразків БКМ та ВАТ і збереження їх рухомості в ураженому (аварійному) та (або) післяаварійному стані в поєднанні з високими показниками прохідності за рахунок раціональної конструкції колісного рушія.

Роботи зі створення колісного рушія для БКМ та ВАТ, який би забезпечував оптимальне поєднання вимог щодо прохідності та функціонування в ураженому стані, проводились в Радянському Союзі та Російській Федерації.

В Україні роботи в даному напрямку проводились епізодично та були, в першу чергу, викликані необхідністю прийняття на постачання пневматичної шини змінного тиску вітчизняного виробництва.

На теперішній час активно проводяться роботи зі створення безпечних шин. Безпечні шини потрібні як для цивільних автомобілів, так і для колісної техніки військового призначення, але вимоги, які висувають до них, різні. Так, для цивільного автомобіля, у разі пошкодження шини, головним завданням є збереження керованості та можливість продовження руху з подальшим відновленням пошкодженої шини.

Стосовно БКМ та ВАТ головною вимогою до шини та (або) інших елементів колісного рушія у разі їх ураження засобами вогневого впливу противника, є забезпечення можливості продовження руху з максимальною швидкістю на максимальну відстань (до моменту повного (критичного) руйнування шини та (або) інших елементів колісного рушія).

Таким чином, отримано наступні результати аналізу робіт стосовно розроблення колісного рушія для зразків БКМ та ВАТ:

встановлено, що існуючі конструкції коліс та шин, які були розроблені до 80-х років минулого століття, не відповідають вимогам, які висуваються до колісних рушіїв сучасних зразків БКМ та ВАТ;

здійснено класифікування конструкцій колісного рушія, які можуть бути використані для зразків БКМ та ВАТ, і окреслено основні переваги та недоліки кожної з конструкцій;

обґрунтовано, що найбільш перспективним шляхом з підвищення живучості зразків БКМ та ВАТ (за рухомістю) є проведення робіт з удосконалення конструкції колісного рушія з колесами з безкамерними пневматичними шинами змінного тиску та різноманітними «вставками» («опорами»).

Приходько М.В.
Бондаренко О.В., к.т.н., доцент
 ДНУ
Бісик С.П., к.т.н., с.н.с.
Давидовський Л.С.
 ЦНДІ ОБТ ЗСУ
Загреба О.І.
Косоногов О.Є.
 ДП «ВО ПМЗ»

АНТИКОРОЗІЙНА ОБРОБКА ДНИЩ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН ПРИ ВИКОРИСТАННІ ЗАХИСНИХ ПРОТИМІННИХ ЕКРАНІВ ТА ЕНЕРГОПОГЛИНАЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ З АЛЮМІНІЮ ТА АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ

Захисні протимінні екрани з алюмінієвих сплавів забезпечують достатньо високий рівень захисту екіпажу та десанту від травм при підриві бойової броньованої машини (ББМ) на мінно-вибухових пристроях. Однак їх використання на ББМ, корпус який виконаний зі сталі, може призводити до корозії днищ. Традиційні способи ізоляції сталевих та алюмінієвих деталей, такі як цинкування та нанесення лакофарбових покриттів, для ББМ підходять не повністю через можливість як механічного, так і термічного впливу на покриття.

Ефективним способом антикорозійного захисту сталевих днищ ББМ може бути нанесення на них плазмовим або газополум'яним способом покриття з водорозпоршених порошоків алюмінію. При товщині 300 мкм таке покриття має закрити пористість і забезпечує надійний захист сталевій конструкції при тривалій експлуатації навіть за умов морської корозії при 100% вологості повітря і температурі до 40 °С. Крім того, покриття має достатню високу механічну міцність, стійке до стирання та вогнестійке. Найкращі результати дає використання для нанесення покриттів порошоків з розмірами часток 100...160 мкм.

Випробовувалися зразки з розмірами в плані 100×50 мм і товщиною 5 мм з середньовуглецевої сталі з нанесеним на них плазмовим способом покриттям завтовшки 200 мкм. Покриття було нанесене з двох сторін та на торці. Після 30 діб знаходження у випробувальній камері в умовах морського туману з регулярним зрошенням 20% розчином NaCl при температурі 40 °С не було виявлено жодних слідів корозійного пошкодження як основного матеріалу, так і покриття. Після нанесення такого ж покриття газополум'яним способом на днища автомобілі інтенсивно експлуатувалися протягом трьох років як в умовах великих міст, так і за умов бездоріжжя лісових та степових регіонів України без будь-якої додаткової антикорозійної обробки. При огляді днищ слідів корозії основного матеріалу та покриття також не було виявлено.

Для більш надійного захисту від корозії покриття може бути нанесене не тільки на основне днище, але й на деталі захисного протимінного екрана. Покриття може бути нанесене як в заводських, так і в польових умовах за допомогою автоматів, напівавтоматів і ручних пальників. При отриманні порошків алюмінію фракція 100...160 мкм складає 30...40% за масою, що в умовах наявного в Україні дослідно-промислового виробництва може складати приблизно 1 тону порошку на рік. Плазмовим та газополум'яним обладнанням для нанесення покриттів устатковані як достатньо великі машинобудівні заводи, так і ремонтні підприємства, авторемонтні майстерні. В Україні таке обладнання розробляється і виготовляється на кількох заводах. Для виготовлення порошків найкраще підходить первинний алюміній марки не нижче А7, але може бути використаний і вторинний.

Таким чином, для освоєння антикорозійного захисту днищ ББМ та автомобільної техніки з використанням покриттів з розпошених водою порошків алюмінію, в Україні наявна необхідна виробнича та сировинна база.

Рудковський О.М.
Черненко А.Д.
НАСВ

СУЧАСНЕ БОЙОВЕ ЕКІПРУВАННЯ – НАПРЯМИ РОЗВИТКУ

Розробка комплексів бойового екіпування військовослужбовців підрозділів СВ ЗС України здійснюється відповідно до вимог Наказу Міністра оборони «Про затвердження концепції створення комплексу бойового екіпування військовослужбовця Збройних Сил України», основа яких спрямована на розв'язання питання збільшення ефективності та живучості окремого солдата за допомогою сучасних технологій, у тому числі інформаційних систем та засобів навігації, нічного бачення, цілевказівок, моніторингу фізіологічних параметрів його стану та інше.

Дослідження розвитку та принципів побудови бойового екіпування солдата ЗС України та обґрунтування загальних технічних вимог проводились шляхом аналізу науково-методичного матеріалу з питань оцінювання та прогнозування розвитку комплексу бойового екіпування, порівняння існуючих варіантів вітчизняного виробництва з іноземними зразками. Тема сучасного бойового екіпування сьогодні є одним із пріоритетних напрямів подальшого розвитку вітчизняного війська. Загалом суть сучасних технологій в військовому напрямі щодо екіпування та озброєння всіх країн майже однакова, але способи, якими ці країни цих цілей досягають, все ж таки різняться.

Під комплексом бойового екіпування слід розуміти бойове екіпування військовослужбовців, що створюється в рамках воєнно-технічного забезпечення, трансформації ЗС України відповідно до тенденцій розвитку збройної боротьби, умов ведення війн нового покоління («гібридної війни») та з метою підвищення ефективності їх дій у бою (бойових діях), зокрема підвищення рівня захищеності військовослужбовця у бою, включення окремого військовослужбовця до єдиної автоматизованої системи управління, підвищення можливостей зі спостереження за полем бою та ефективності застосування зброї кожним військовослужбовцем у різних умовах обстановки, підвищення можливостей військовослужбовців з орієнтування в обстановці, що складається на полі бою, підвищення ефективності ведення бойових дій в цілому підрозділами у ланці відділення – взвод – рота – батальйон. До складу сучасного екіпування входить широкий набір засобів, які за функціональними ознаками умовно можна об'єднати в п'ять систем:

1. Система ураження (стрілецька зброя, засоби ближнього бою, піротехнічні засоби).
2. Система захисту (засоби індивідуального бронезахисту, від уражаючих чинників зброї масового ураження і нелетальної зброї, засоби попередження про небезпеку).
3. Система енергозабезпечення (зарядні пристрої, джерело живлення, засоби перетворення і передачі електроенергії, засоби контролю працездатності компонентів системи).
4. Система управління (засоби зв'язку, засоби розвідки, засоби розпізнавання, засоби обробки і відображення інформації, засоби орієнтування та навігації).
5. Система життєзабезпечення (індивідуальне бойове спорядження (розвантажувальна система, наokitники та наколінники тощо), інженерні засоби, речове майно, продовольство, медичні засоби і засоби моніторингу фізіологічного стану військовослужбовця).

Єдиний індивідуальний бойовий комплект – перспективний комплект форменого одягу, індивідуальних засобів захисту та спорядження військовослужбовців ЗС України.

Русіло П.О., к.т.н., с.н.с., доцент
Калінін О.М.
Казан П.І., к.в.н.
Черевко Ю.М., к.т.н.
Варванець Ю.В.
НАСВ

СУЧАСНИЙ СТАН РУХОМИХ ЗАСОБІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТА БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ

Проблема технічного обслуговування і ремонту машин під час здійснення частинами і підрозділами маршів, а також підготовки і ведення бойових дій на сьогодні є актуальною, оскільки у результаті виконання поставлених бойових завдань та інтенсивної експлуатації зростає кількість поломок, несправностей та відмов, а значна частина агрегатів може отримати бойові пошкодження від вогневого ураження.

Сучасні бойові дії носять локальних характер і постійне напруження в умовах активного вогневого ураження противника, війська тривалий час знаходяться у відриві від підрозділів тилового і технічного забезпечення. Швидка зміна бойової обстановки, велике фізичне навантаження на екіпажі машин вимагає їхньої високої професійної підготовки, максимального скорочення витрат часу на підтримання високого ступеня бойової готовності машин і виконання якісного технічного обслуговування і ремонту (ТОіР) озброєння і військової техніки (ОВТ). У таких умовах виконуються лише ті роботи, які забезпечують стан високої бойової готовності машини: поповнення боекомплекту, пально-мастильних та експлуатаційних матеріалів, усунення незначних несправностей і пошкоджень, що забезпечує рух машин і ведення прицільного вогню.

Підвищення ефективності використання автомобільної та бронетанкової техніки є найважливішим військово-технічним завданням. У його вирішенні велику роль відіграє зниження витрат на підтримання працездатності машин, всебічне підвищення їхньої готовності до використання за призначенням. Підтримання працездатного стану машин у період їхнього використання за призначенням, а також швидке відновлення пошкоджених машин здійснюється підрозділами технічного обслуговування і ремонту військових частин з ефективним використанням матеріальної частини рухомих засобів технічного обслуговування і ремонту озброєння та військової техніки (РЗ ТОіР). Виконання технічного обслуговування і поточного ремонту автомобільної та бронетанкової техніки є основним джерелом для підтримання високого ступеня бойової готовності і поповнення її втрат.

Особливого значення набуває автономність дій РЗ ТОіР у складі підрозділів, які здійснюють тривалі марші у складі змішаних колон, здійснюють підготовку до бойових дій і ведуть бойові дії переважно у відриві від головних сил. Це потребує забезпечення механізованих і танкових бригад Сухопутних військ, досконаліми та ефективними РЗ ТОіР як за номенклатурою бронетанкової, так і автомобільної служби.

Аналіз бойового використання ОВТ в зоні АТО свідчить, що основними причинами виходу з ладу зразків автомобільної та бронетанкової техніки є: низька укомплектованість ремонтно-відновлювальних підрозділів кваліфікованим особовим складом; суттєве зниження виробничих можливостей ремонтних підрозділів; фізичне зношення (старіння) зразків озброєння і військової техніки; несвоєчасне проведення відповідних видів технічного обслуговування та низький рівень професійної підготовки водіїв (механіків-водіїв).

Саган В.В.
Завгородній А.В.
НАДПСУ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАЛЬНОГО СПЕЦІАЛЬНОЮ ВІЙСЬКОВОЮ ТЕХНІКОЮ

Забезпечення Державної прикордонної служби України пально-мастильними матеріалами, технічними засобами здійснюється сектором забезпечення пально-мастильних матеріалів Департаменту ресурсного забезпечення Державної прикордонної служби України.

Сектор забезпечення пально-мастильними матеріалами є одним із провідних підрозділів Департаменту ресурсного забезпечення. У сучасних операціях витрата пально-мастильних матеріалів складає 50–60% від загального обсягу витрат матеріальних засобів, а при перегрупуванні підрозділів (здійсненні маршу) – 90% і більше.

Для підвозу пального підрозділам комплексно використовуються всі види транспорту: залізничний, автомобільний, водний і, за необхідності, повітряний. У військовій ланці основним з них є автомобільний.

Автомобільні перевезення відіграють велику роль у військовій сфері. Удосконалення їх відповідно до сучасних вимог є обов'язковою умовою покращення матеріального забезпечення. Автомобільний транспорт є основним не лише у військовому, але й в оперативному тилу.

Особливе місце належить йому в дублюванні і забезпеченні узгодженості роботи інших видів транспорту.

У структурі перевезення вантажів в інтересах Державної прикордонної служби України його частка складає 56%.

Автомобільні підрозділи підвозу (заправки) пального комплектуються такими технічними засобами:

- автопаливомаслозаправник: АТМ3-5-4320, АТМ3-5,5-4310, МА3-6312В5 АПМ3-16;
- автопаливозаправники: АТ3-9,3-260, Т3-8-255Б, ТЗА-7,5-5334, АТ3-4,4-131;
- автоцистерни: АЦ-10-260, АЦ-8,5-255Б, АЦ-8,7-5320, АЦ-5,5-4320, АЦ-4,3-131;

- причепа-цистерни: ПЦ-9-8350, ПЦ-6,7-5207, ПЦ-5,6-817.

Застосування такої техніки дозволяє здійснити перевезення великої кількості пального на певну відстань у різних умовах. Але в сучасних умовах роль автомобільного транспорту визначається не лише обсягом перевезень, але й його перевагою порівняно з іншими видами транспорту.

У 2015 році на забезпечення до Державної прикордонної служби України надійшов МАЗ-6312В5 АПМЗ-16. Порівняно з іншим транспортом підвозу він:

- має високу маневреність і велику життєздатність;
- утримує і переміщує великі запаси пального;
- забезпечує безперервний підвіз;
- забезпечує взаємозв'язок між різними видами транспорту, може здійснювати передачу пального з одного виду транспорту на другий, тобто є ланкою, яка їх зв'язує.

Автопаливомаслозаправник МАЗ-6312В5 АПМЗ-16 брав участь у забезпеченні паливом підрозділів, які перебували у зоні проведення АТО, і на практиці зарекомендував себе з позитивного боку.

Автомобільний транспорт є основним видом транспорту, який здійснює постачання нафтопродуктів у частини і підрозділи.

Самородов В.Б., д.т.н., професор
Краснокутський В.М., к.т.н., доцент
Сергієнко М.Є., к.т.н., професор
НТУ «ХП»

КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ УКРАЇНИ

Головною метою концепції є повне і всебічне забезпечення потреб Збройних Сил України (ЗСУ) у військовій автомобільній техніці (ВАТ), гармонійний розвиток її основних класів в складі перспективних високоуніфікованих сімейств. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити цілу низку завдань:

значне скорочення та обґрунтування номенклатури і видів ВАТ, які використовуються в ЗСУ;

розробка в стислі терміни перспективних зразків ВАТ у складі уніфікованих сімейств з реалізацією в їх конструкції існуючих науково-технічних досягнень в частині комплексного захисту рухливості, готовності та надійності;

закупівля нової сучасної ВАТ для ЗСУ з розрахунку її фактичної наявності у військах;

виводу зі складу ЗСУ фізично і морально застарілої ВАТ;

організація в ЗСУ спільно з промисловістю системи технічного нагляду, обслуговування та ремонту;

створення науково-технічної основи для забезпечення паритету вітчизняної та закордонної ВАТ в довгостроковій перспективі з використанням наукових досягнень вищих технічних навчальних закладів;

збереження та нарощення науково-технічної і технологічної бази виробництва ВАТ на основі механізмів державного, приватного партнерства.

Реалізація поставлених завдань зумовлює наступні основні напрями розвитку багатопільового призначення:

у класі автомобілів малої вантажопідйомності – розробка сімейства автомобілів нового покоління, яка включає капотне і безкапотне компонування для забезпечення повсякденної діяльності військ (командирський, санітарний та ін.);

у класі автомобілів середньої вантажопідйомності – розробка нового покоління на базі нової уніфікованої автомобільної платформи (дизельний двигун нового покоління, автоматична гідромеханічна передача, уніфікована вантажна платформа, кузов-контейнер, каркасно-панельна кабіна, керована підвіска та ін.);

у класі автомобілів великої вантажопідйомності – розширення використання ВАТ на базі автомобілів Кременчуцького автомобільного заводу (КрАЗ);

у класі броньованих автомобілів – проведення в рамках державного оборонного замовлення дослідно-конструкторських робіт зі створення перспективного сімейства захищених автомобілів малої, середньої та великої вантажопідйомності, розробка сімейства тактичних автомобілів середньої та великої вантажопідйомності на базі нової уніфікованої автомобільної платформи;

у класі спеціальних колісних шасі в діапазоні вантажопідйомності від 14 до 40 тонн – розширення та модернізація спеціальних колісних шасі КрАЗ на основі розвитку традиційних технічних рішень.

Реалізація концепції дозволить забезпечити модернізацію та пріоритетний розвиток ВАТ для ЗСУ, створення в стислі терміни перспективних зразків ВАТ, істотно скоротити їх номенклатуру, значно знизити експлуатаційні витрати парку ВАТ, досягти паритету вітчизняної ВАТ з закордонною за основними показниками.

Сєдов С.Г.
НУОУ ім. І. Черняхівського

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДОДАТКОВОГО БРОНЮВАННЯ ЛЕГКОБРОНЬОВАНОЇ КОЛІСНОЇ І СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Згідно з аналізом збройних конфліктів, найбільш масово застосовуваними зразками бронетехніки в сучасних умовах ведення бойових дій є легкоброньовані машини. Історія розвитку колісної бронетехніки і засобів її ураження свідчить про те, що їх еволюція відбувається паралельно з одночасним удосконаленням як

засобів ураження, так і броньового захисту. Шляхи розвитку броньового захисту сучасної бронетехніки спрямовані на підвищення її стійкості до ураження і зниження маси.

З початком застосування Збройних Сил України, інших військових формувань та правоохоронних органів в Антитерористичній операції виникла гостра потреба в підвищенні ефективності бронезахисту легкоброньованої бронетехніки.

Наявна в вітчизняних військах легкоброньована техніка радянського виробництва не відповідає вимогам захисту від дії стрілецької зброї противника і потребує використання додаткових елементів захисту.

Стійкість сучасного пасивного броньового захисту ЛБМ повинна забезпечити надійний захист до уражаючої дії стрілецької зброї калібрів від 5,45 мм до 14,5 мм і малокаліберної гарматної зброї з твердосплавними і важкосплавними бронебійними осерддями.

До найбільш перспективних елементів додаткового бронювання можна віднести рознесене бронювання з наповнювачем, що значно підвищує кут нутації засобу ураження, градієнтні елементи зі сплавів титану, композиційні елементи захисту та елементи захисту на основі кераміки різного типу.

Вибір оптимального варіанта застосування елементів додаткового бронювання визначається аналізом ряду факторів, до яких можна віднести рівень кулестійкості, вагу, габорити, вартість, складність конструктивної побудови, ремонтпридатність, технологічність і екологічність виробництва, наявність або відсутність вітчизняних комплектуючих, вимоги до рівня професійної підготовки учасників виробничого процесу тощо.

В роботі наведені результати експериментальної перевірки кулестійкості додаткових елементів бронезахисту різного виду, запропонована методика, що враховує найбільш важливі фактори оцінки зазначених елементів.

На підставі проведених досліджень як найбільш оптимальні варіанти визначені додаткові елементи захисту на базі кераміки з карбиду кремнію (особливо для захисту від дії бронебійних куль калібром 12,7 мм і 14,5 мм), градієнтні елементи зі сплавів титану, які поєднують високу твердість фронтальних шарів з пластичністю тилових шарів, а також використання елементів рознесеного бронювання з наповнювачем, що значно підвищує кут нутації ендентора.

Крім того, запропоновані варіанти конструкції кріплення елементів додаткового бронювання, що забезпечують прийнятні експлуатаційні характеристики.

На підставі досліджень розроблені рекомендації відносно особливостей застосування тих чи інших елементів додаткового бронезахисту залежно від завдань, до яких залучається легкоброньована техніка, особливостей її транспортування, ремонтної бази і т. ін.

Крім того, застосування додаткового бронювання дозволяє використовувати конструкційні сталі разом з броньовими в окремих елементах корпусу ЛБМ при проведенні ремонтних робіт, робіт з модернізації, а також при розробці нових зразків бронетехніки. При цьому забезпечується необхідний рівень захисту від уражаючої дії стрілецької зброї при зниженні вартості самої броньованої конструкції, оскільки вартість броньової сталі значно вища, ніж навіть легюваної конструкційної сталі.

Сеник А.П., к.ф.-м.н., доцент
Войтович М.І., к.ф.-м.н., доцент
Пак Р.М., к.т.н.
Ліщинська Х.І., к.т.н.
НАСВ

МОДЕЛЮВАННЯ ЗМІЦНЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ БРОНТЕХНІКИ КОНЦЕТРОВАНИМ ТЕПЛОВИМ ПОТОКОМ

Актуальною проблемою сучасного машинобудування, зокрема у військовій сфері, є збільшення зносостійкості готових виробів. Сучасним технологічним рішенням є зміцнення приповерхневого шару деталі за рахунок його структурної зміни. Зміцнення деталі може бути досягнуто шляхом впливу на її поверхню потоку тепла високої концентрації, наприклад лазерного променя або потоку плазми. Фізико-механічні властивості приповерхневих шарів, зміцнених впливом концентрованого потоку тепла, пов'язані з високими швидкостями нагрівання й охолодження. Зміцнення матеріалів потоком енергії засноване на локальному нагріві областей поверхні при впливі випромінювання і подальшому охолодженні цієї області з високою швидкістю. Такі ефекти забезпечуються значними швидкостями зміни розподілу температури досліджуваних приповерхневих ділянок. В результаті специфічних теплових процесів на поверхні оброблюваних деталей виникає дрібнодисперсна приповерхнева структура. На оброблюваній деталі утворюється своєрідна поверхня з підвищеними характеристиками міцності. Найважливішою перевагою цієї технології є те, що поверхневе термо зміцнення на глибину 0,1–0,5 мм здійснюється за рахунок структурно-фазових змін приповерхневих шарів вихідного матеріалу шляхом керованого впливу на оброблювану поверхню готової деталі спеціалізованим для цієї технології концентрованим потоком енергії без будь-якого наплавлення, без оплавлення поверхні, без порушення макро- і мікрогеометрії і, відповідно, без необхідності будь-якої подальшої обробки. Застосовується така поверхнева обробка з метою підвищення довговічності та надійності елементів конструкцій і приладів, а також для покращення характеристик деталей бронетехніки.

Зміцнення поверхні збільшує зносостійкість матеріалу, а за сприятливих умов, підвищує міцність втомі, що викликана залишковими стискаючими напруженнями. Термічна обробка може бути визначена як комбінація нагрівання і охолодження. Операції, які застосовуються для металів і сплавів в твердому стані для отримання бажаних характеристик або властивостей, можна проводити як експериментально, так і шляхом математичного

моделювання процесу. Основою визначення необхідних режимів термічної обробки з метою забезпечення бажаних параметрів міцності поверхневих областей елементів конструкцій є вивчення на основі термомеханіки неоднорідних структур розподілів температурних полів та напружень, що при цьому виникають в тілах.

На основі побудованої математичної моделі процесу термічної обробки поверхонь виробів і отриманих розв'язків проведено числові дослідження розподілу температурного поля та температурних напружень в тілах циліндричної форми для різних типів сталі. Числові дослідження проводились з врахуванням різних умов дії джерела енергії для моделі, що враховувала термочутливість матеріалу, а також при сталих характеристиках.

Запропонована математична модель може використовуватись для покращення механічних характеристик деталей машин військового призначення після термічної обробки в порівнянні з вихідним станом і дозволяє збільшити навантаження, оптимізувати розміри і масу деталей машин і механізмів, збільшити надійність і час служби техніки.

Сергієнко М.Є., к.т.н., професор
Самородов В.Б., д.т.н., професор
Агапов О.М., к.т.н., доцент
Краснокутський В.М., к.т.н., доцент
Косарєв О.В.
 НТУ «ХПІ»

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Основним джерелом енергії на автомобілі поки є паливо, яке при роботі ДВЗ перетворюється на механічну енергію і може за допомогою навісного та допоміжного обладнання далі перетворюватися на інші види енергії, накопичуватися, забезпечувати рух машини, роботу його відповідних систем і пристроїв. Аналіз роботи автомобільної техніки показав, що підвищення ефективності використання потужності двигуна внутрішнього згорання (ДВЗ) можливо за рахунок зниження втрат в приводних пристроях, підвищення точності регулювання робочих параметрів систем автомобіля і допоміжного обладнання, узгодження роботи допоміжного обладнання з режимами руху автомобіля, управління роботою і завантаженням допоміжних приводів механізмів залежно від режимів та умов руху автомобіля.

Для вирішення поставленого завдання необхідно оцінити зміни динамічних і економічних показників автомобіля при управлінні потоками потужності ДВЗ, можливість використання сучасних методів управління приводами допоміжного і навісного обладнання автомобіля, а також визначити вимоги до систем вимірювання керуючих дій і параметрів автомобіля, навісного та допоміжного обладнання, створити комплексну систему управління.

Попередня оцінка зміни потужності ДВЗ, яка передається на привід ведучих коліс при управлінні роботою допоміжного та навісного обладнання, була проведена за допомогою вимірювача динамічних характеристик автомобіля Sprint SG-2. Вказаний прилад дозволяє вимірювати потужність, крутний момент ДВЗ, шлях та швидкість за час вимірювань. Його призначення – проведення оціночних і порівняльних тестів автомобілів. Дослідження проводилися на полігоні в режимі розгону автомобіля на горизонтальній ділянці шляху.

Перед проведенням вимірів були підготовлені і введені вихідні дані автомобіля, прилад закріплений у відповідному місці автомобіля. Вимірювач Sprint SG-2 дозволяє виконувати реєстрацію сумісно з персональним комп'ютером, тому в процесі експериментів можливо було відразу спостерігати і оцінювати результати вимірів. Отримана зовнішня характеристика ДВЗ відповідала його параметрам, які були отримані виробником. Досліди проводилися неодноразово, під час руху автомобіля в прямому і в зворотному напрямках. Відхилення результатів було незначне.

В реальних умовах експлуатації автомобіля необхідно враховувати режими руху, роботу навісного та додаткового обладнання. При цьому необхідно забезпечити функціональні показники роботи усіх систем ДВЗ та автомобіля. Для рішення вказаної задачі розроблені алгоритми управління приводами допоміжного та навісного обладнання залежно від режиму руху машини та заданих показників систем. В алгоритмах закладено пріоритетний вибір передачі потоку потужності від ДВС до споживачів. Першим пріоритетом був обраний привод ведучих коліс.

Виготовлений варіант пристрою управління був випробуваний на легковому автомобілі 2 класу в умовах міста.

Попередні результати натурних досліджень легкового автомобіля підтвердили поліпшення його технічних і експлуатаційних показників.

Середенко М.М.
Красник Я.В.
Ільницький І.Л.
 НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Озброєння і військова техніка (ОВТ) складають основу бойової могутності Збройних Сил (ЗС) України та є вирішальним фактором досягнення успіху у війні чи збройному конфлікті. Аналіз та досвід проведення АТО протягом 3-х років дозволив зробити нові висновки щодо особливостей бойового застосування ОВТ

Сухопутних військ (СВ), висвітив низку проблем та показав актуальність і необхідність реалізації певних напрямів розвитку ОВТ, особливо тих, які стосуються темпів та термінів оснащення необхідним ОВТ СВ в умовах особливого періоду.

Для оперативного вирішення проблемних питань забезпечення ОВТ в Міністерстві оборони (МО) України була розроблена та введена в дію Державна цільова оборонна програма розвитку ОВТ на період до 2020 року (далі – Програма). Заходи Програми з розроблення нових зразків передбачають модульність побудови, уніфікацію і закупівлю ОВТ для СВ, що виключає їх дублювання в різних складових сил безпеки і оборони держави. В Програмі на потреби ЗС України закладено 75% виділеного фінансового ресурсу, більшу половину з якого направлено на розвиток ОВТ СВ. Програмою також передбачено низку заходів, направлених на закупівлю для механізованих і танкових військ модернізованої бронетанкової техніки (Т-64БМ, БМП-1(2) та розроблення нових модернізованих зразків ОВТ. Заплановано створення легких бойових броньованих машин (ББМ) різного призначення, які повинні прийти на заміну (частково або повністю) основним бойовим танкам, САУ та іншим важким машинам. При цьому нове покоління ББМ за своїми вогневыми можливостями та експлуатаційними характеристиками, мають бути краще, ніж попередні. Враховуючи досвід АТО та зростаючу роль РВіА, високоточних засобів ураження, заплановано заходи з модернізації, розроблення нових зразків та закупівлю для потреб СВ – систем ствольної артилерії, РСЗВ, високоточних боеприпасів та комплексів автоматичного управління ними. Велику увагу в Програмі приділено розвитку засобів радіоелектронної розвідки, РЕБ, ППО, створенню комплексу засобів зв'язку, питанням забезпечення військ БПЛА, розроблення ЗРК для СВ ближньої дії та малої дальності. В Програмі передбачено розвиток та оснащення військ високоефективними транспортними засобами різного призначення. Це закупівля легких автомобілів підвищеної прохідності з колісною формулою 4x4, легких тактичних бойових броньованих колісних машин (типу «Дозор - Б», «Барс», «Спартан», «Козак» та ін.), важких автомобілів підвищеної прохідності (типу КраЗ, МАЗ) та колісних тягачів різного призначення. Крім того, заходи Програми розвитку ОВТ направлені на розвиток стрілецької зброї різних типів та елементів екіпірування солдата, закупівлю широкого спектра нових вітчизняних зразків стрілецької зброї – пістолетів, станкових гранатометів, розроблення нових зразків важкого стрілецького озброєння.

Таким чином, реалізація пріоритетних напрямів розвитку ОВТ механізованих і танкових підрозділів СВ дозволить в рамках основних складових сил безпеки і оборони держави оновити (закупівля нового, модернізація або ремонт) бронетанкове озброєння, автомобільну техніку. Виконання запланованих програмних заходів надасть змогу мати на кінець 2020 року в складі механізованих і танкових підрозділів СВ ЗС України близько 30–40% сучасних оновлених зразків ОВТ.

Сливінський О.А., к.т.н., доцент
Коваленко В.Л., к.т.н., доцент
Перепічай А.О., к.т.н.
 КПІ ім. Ігоря Сікорського

ВПЛИВ ЗВАРЮВАЛЬНОГО ТЕПЛА НА ЗНЕМЦЕННЯ МЕТАЛУ ЗОНИ ТЕРМІЧНОГО ВПЛИВУ БРОНЬОВОЇ СТАЛІ

Актуальний стан виробництва нових та модернізації існуючих зразків бойових броньованих машин (ББМ) з броньовим захистом протикульової стійкості характеризується широким застосуванням підприємствами ОПК України закордонних сталей. Ці матеріали не завжди повною мірою відповідають вимогам, які висуваються до броньових сталей суто військового призначення та мають різні схеми легування. В свою чергу розробка або вдосконалення технології їх зварювання вимагають попередньої оцінки чутливості сталі до впливу т. зв. термодіформаційного циклу зварювання.

Наразі однією з основних проблем зварювання легованих броньових сталей є деградація властивостей металу зони термічного впливу (ЗТВ) зварних з'єднань. Під дією зварювального тепла метал ділянки високого відпуску ЗТВ через відносно тривале перебування в інтервалі температур бл. 500...750°C характеризується зменшенням показників міцності та твердості у порівнянні з основним металом у стані поставки, що обумовлює незадовільну балістичну стійкість металу ЗТВ. При цьому методика валикової проби для визначення допустимих режимів дугового зварювання згідно з ГОСТ 13585-68 не завжди може бути реалізована у повному обсязі через особливості реакції зазначених матеріалів на термодіформаційний цикл зварювання та регламентовані військовою нормативною документацією вимоги до параметрів режиму електродугового зварювання броньових сталей, зварювальні матеріали та техніку виконання зварних швів.

Авторами розроблено та експериментально перевірено для окремих броньових сталей закордонного виробництва методику експрес-аналізу впливу зварювального тепла, зокрема т. зв. міжваликової температури, на показники твердості металу ЗТВ. Методика передбачає послідовне наплавлення на пластини з досліджуваного матеріалу серії валиків довжиною до 200 мм, що відповідає техніці виконання зварного шва короткими ділянками. При цьому у кожній наступній серії кількість наплавлених валиків збільшується на одну одиницю із перекриттям наступним валиком попереднього бл. на 10...15% ширини. Наплавлення всіх валиків виконується на незмінному, попередньо визначеному режимі, який забезпечує допустиму для даної товщини матеріалу погонну енергію зварювання, згідно технічних рекомендацій зі зварювання досліджуваної сталі від виробника. Відстані між серіями наплавлених валиків унеможливають взаємний вплив тепла від їх виконання на метал ЗТВ. Наплавлення різних серій валиків виконується з різною, контрольованою за допомогою

інфрачервоного пірометра або контактного термометра, міжваликовою температурою, а також, за потреби, з попереднім підігріванням металу пластини.

Після зварювання досліджується розподіл твердості металу пластин в перпендикулярному відносно наплавлених валиків напрямі за Роквелом згідно з ГОСТ 9013-59. Відстані між сусідніми точками, в яких замірюється твердість, складає 2 мм для ЗТВ та 4 мм – для основного металу. Для наглядного представлення результатів будуються графіки розподілу твердості для кожного варіанту наплавки.

Проведені авторами дослідження дозволяють скорегувати рекомендовані виробниками сталей діапазони значень погонної енергії зварювання та відбракувати сталі, не придатні до виготовлення зварних захисних бронеконструкцій військового призначення.

Слюсаренко А.В., к.і.н., доцент
Рудковський О.М.
Черненко А.Д.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Досвід застосування легкоброньованих машин в ході проведення АТО на Сході України та аналіз їх втрат показав, що існуючий броньований захист не завжди забезпечує виконання бойових завдань в сучасних умовах. Корпуси бронемашин мало захищені від кінетичних боєприпасів малого калібру, а саме від вогню протитанкових гранатометів та реактивних гранат. Одним із шляхів розв'язання цієї проблеми є встановлення додаткового захисту у вигляді ґратових комбінованих екранів. Проведені випробування показали суттєве підвищення захищеності бронетехніки від стрілецької зброї калібру 7.62, 12.7 та 14.5 мм з відстані до 150 м, від протитанкових гранат при будь-яких курсових кутах обстрілу з вірогідністю 60 відсотків.

Оскільки вітчизняний ВПК на початку бойових дій на Сході не випускав подібних додаткових засобів захисту, ця проблема вирішувалась за рахунок підрозділів технічного забезпечення та волонтерів. Але встановлені екрани не були оптимальними, враховуючи, що виготовлялися з підручних матеріалів, без врахування їх впливу на загальні технічні характеристики машин.

Кожна модернізація бронемашини вирішує завдання багатопараметричної оптимізації, де основними параметрами виступають рівень бронезахисту, вогнева потужність, жорсткість елементів машини, рівень її керованості, максимальна та комфортна швидкість руху, маса машини тощо. Однак слід зазначити, що поліпшення одних характеристик одночасне може призвести до серйозних погіршень інших. Це, насамперед, стосується бойових колісних та гусеничних машин легкої категорії за вагою, до яких висуваються підвищені тактико-технічні вимоги. Відповідно, при підвищенні захищеності збільшується вага бойової машини (маса навісного комплексу близько 1400–2300 кг), змінюється масово-інерційні характеристики, підвищується навантаження на елементи корпусу, підвіску та двигун. Враховуючи те, що до 75% парку бойових машин складається зі зразків, отриманих з баз зберігання після капітального ремонту, вузли та агрегати яких відпрацювали свій ресурс, неможливо передбачити всі зміни ТТХ після встановлення додаткового, не передбаченого конструкцією машини, захисного обладнання. Розв'язання такої складної задачі можливе при використанні узагальненого параметричного підходу, який полягає в розробці моделей з різними типами параметрів (тип корпусу, екрану та їх товщини, жорсткість підвіски, маса машини тощо) та проведенні багатоваріантних розрахунків впливу змін значень цих параметрів на ТТХ машини в цілому. Пропонується методика, яка полягає у проведенні багатоваріантних розрахунків на базі параметричних і фізичних моделей, побудованих в CAD/CAE-системах. Потрібно синтезувати конструктивні схеми, розробити математичні моделі для досліджень та оцінки рівня бронезахищеності, аналізу поведінки вузлів та агрегатів машини, провести комплексні багатопараметричні розрахунки. На завершальному етапі: розробити рекомендації щодо конструкції ґратових екранів, відповідно до результатів розрахунків здійснити виготовлення елементів екранів та засобів для їх встановлення на машину, провести практичні випробування легкоброньованої техніки.

Вирішення питання забезпечення бронемашин додатковими засобами захисту на промисловому рівні є досить актуальним, враховуючи позитивний досвід застосування захисних екранів під час проведення бойових операцій на Сході нашої країни.

Слюсаренко О.І.
НАСВ

ОБҐРУНТУВАННЯ ТИПАЖУ НАЗЕМНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ

Аналіз збройних конфліктів останніх десятиріч свідчить про зростання ролі іррегулярних та гібридних способів ведення бойових дій. Відсутність звичної лінії фронту, низька інтенсивність, осередковий характер бойових дій із використанням в тому числі неконвенційних форм і способів збройної боротьби робить застосування підрозділів звичайних збройних сил малоефективним. Тому актуальним стало створення в структурі збройних сил провідних країн світу формувань спеціального характеру, які здатні адекватно реагувати на нові виклики і загрози національній безпеці – Сил спеціальних операцій (ССО).

Складність та унікальність ситуації, яка склалась в Україні на сьогоднішній день, а саме: тимчасова окупація Криму та частини території у Донецький і Луганський областях, ведення бойових дій як незаконними

збройними формуваннями так і підрозділами збройних сил Російської Федерації, активні дії диверсійно-розвідувальних груп та агентури в різних містах і регіонах України, відсутність ефективної інформаційно-психологічної протидії противнику, – все це прискорило створення ССО Збройних Сил (ЗС) України, які здатні вести спеціальні та спеціальні бойові дії (спільно та у взаємодії) в інтересах ЗС в традиційних воєнних діях, а також проводити самостійні спеціальні операції в рамках іррегулярних воєнних дій (самостійно та за підтримки з боку ЗС). Основними критеріями успішного виконання підрозділами ССО своїх завдань є їх рухомість і прихованість. Основними засобами забезпечення рухомості підрозділів ССО, особливо в умовах неможливості застосування літальних апаратів, залишаються колісні та гусеничні машини.

Розширений перелік завдань, які покладаються на ССО, вимагає перегляду традиційних підходів забезпечення маневреності, захищеності та вогневої могутності КГМ підрозділів ССО. Моральна застарілість, відсталість та різнотипність КГМ існуючого типуажу наземних транспортних засобів ССО, їх недостатня відповідність характеру завдань, які фактично вирішуються, обумовлює необхідність побудови раціонального складу номенклатури КГМ, систематизованих та уніфікованих за функціонально-конструкторськими ознаками та значеннями параметрів, який враховує тенденції розвитку збройної боротьби, максимально використовує досягнення в галузі розробки та експлуатації КГМ та забезпечить перспективну потребу Сил спеціальних операцій.

Проведений аналіз існуючих науково-методичних підходів щодо обґрунтування типажів КГМ показав їх недосконалість. Вони не дозволяють урахувати особливості використання КГМ ССО у сучасних воєнних конфліктах. Виникає необхідність у розробці науково-методичного апарата, який дозволить обґрунтувати типаж КГМ ССО з урахуванням особливостей їх використання.

Основними етапами розробки є:

- визначення завдань, які покладаються на КГМ у складі підрозділів ССО;
- визначення потреби підрозділів ССО у КГМ;
- формалізація процесу бойового застосування КГМ ССО;
- побудова вихідного та раціонального типорозмірного ряду КГМ ССО.

Сметанін Г.В.
ДП «ЛБТЗ»

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННО-КЕРОВАНИХ ПІДВІСОК – ПЕРСПЕКТИВНИЙ ШЛЯХ ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВОВІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Україна є одним з найбільших виробників та постачальників виробів військової техніки у світі. Одним з факторів, які впливають на конкурентоспроможність вітчизняних транспортних засобів спеціального призначення на світовому ринку, є якість системи підресорювання.

Наразі вітчизняні виробники активно застосовують гвинтові пружини і торсіонні вали як пружні елементи в поєднанні з некерованими телескопічними або лопасними гідравлічними амортизаторами. Але попри чесноти пасивних підвісок, до яких відносяться простота конструкції, надійність та відносно низька собівартість виробництва, можливості підвісок такого типу майже вичерпані та не мають потенціалу щодо значного покращення показників плавності ходу та прохідності, що стримує ріст швидкості, стійкості, паливної економічності та інших експлуатаційних показників. Тому вдосконалення підвіски є одним з важливих завдань на шляху до покращення тактико-технічних показників вітчизняних транспортних засобів спеціального призначення та є актуальною проблемою, а одним з найбільш перспективних напрямів розвитку підвісок та підвищення їх конкурентоспроможності на світовому ринку є впровадження електронно-керованих підвісок з пневматичними пружними елементами.

Попри те, що пневматичні підвіски з електронним керуванням знайшли широке застосування на автобусах та великовантажних автомобілях, на сьогодні в Україні виробництво даних систем не освоєне. В зв'язку з чим, а також враховуючи, що виробництво комплектуючих виробів військового призначення повинно бути максимально зосередженим на вітчизняних підприємствах, українські виробники бронетанкової техніки широко не застосовують дані системи у складі своєї продукції.

Розробка та впровадження вітчизняних електронно-керованих пневматичних підвісок покращить плавність ходу транспортних засобів спеціального призначення та дозволить реалізувати додаткові функції, а саме:

- регулювання рівня підлоги, що зменшує час посадки та висадки членів екіпажу та десанту;
- регулювання кліренсу залежно від дорожніх умов, що покращує прохідність транспортного засобу;
- регулювання кліренсу транспортного засобу з метою зменшення помітності зразка під час патрулювання тощо;

- зменшення кліренсу та відповідно лобової та бокових проекцій з метою зменшення вірогідності ураження зразка.

Це безумовно покращить тактико-технічні показники та підвищить конкурентоспроможність вітчизняних транспортних засобів спеціального призначення.

Сорокатий М.І., к.ф.-м.н., професор
 Войтович М.І., к.ф.-м.н., доцент
 Білаш О.В., к.е.н.
 НАСВ

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ОСЦИЛЯТОРІВ НА КОЛИВАННЯ ТА СТІЙКІСТЬ ПАНЕЛЕЙ В ПОТОЦІ ГАЗУ

При проектуванні нових літальних апаратів велика увага приділяється вивченню питань стійкості окремих їхніх вузлів. Проводяться як натурні експерименти, так і модельні дослідження. Пружними панелями з приєднаними елементами, що знаходяться в надзвуковому потоці газу, моделюється багато елементів літальних апаратів. Це, в першу чергу, крила бойових літаків, які при надзвукових швидкостях можуть втрачати стійкість шляхом автоколивань (панельний флатер). Вивченню поведінки таких панелей залежно від параметрів приєднаних елементів, величини швидкості потоку, напрямку потоку, геометричних характеристик присвячено багато робіт. Тим не менше інтерес до таких задач не зменшується. Розробляються нові методи досліджень, що дають змогу проводити глибші дослідження. Ускладнюються постановки таких задач із залученням факторів, які раніше не враховувалися.

Розглядається пружна панель, яка з однієї сторони обтікається надзвуковим потоком газу. З протилежної сторони до панелі приєднані маси з осциляторами. Допускається можливість розділення змінних і застосування поршневої теорії. Протяжність панелі поперек потоку вважається достатньо великою. Кромки панелі пружно-закріплені.

Побудовано характеристичне рівняння (рівняння частот) відповідної задачі на власні значення із використанням функції Коші (функції впливу). При цьому функція Коші, а отже і характеристичне рівняння може бути записані як в замкнутому вигляді, так і у вигляді степеневого ряду. Отримано такі часткові характеристичні рівняння:

- обидві кромки панелі жорстко закріплені;
- жорстко закріплена передня кромка і шарнірно оперта задня;
- шарнірно оперта передня і жорстко закріплена задня;
- шарнірно оперті обидві кромки.

Ці рівняння узгоджуються із відомими отриманими іншим підходами. Розглянуто панель з приєднаною масою і шарнірно опертою передньою кромкою і жорстко закріпленою задньою. Показано, що параметр швидкості потоку входить в характеристичний ряд в парних степенях. Це дає змогу стверджувати, що зміна напрямку потоку не впливає на частоти та стійкість панелі.

Якщо нехтувати розподіленою масою, то характеристичний ряд стає поліномом. Показано, що він є гурвіцевим для довільних значень параметрів системи. Таким чином, для панелі із однією приєднаною масою і різних випадках закріплення її кромки отримано нові якісні результати:

- при постійній товщині панелі зміна напрямку потоку на протилежний не впливає на динамічну поведінку навіть при несиметричному закріпленні кромки-панелі;
- якщо розподілена маса панелі істотно менша в порівнянні із зосередженою, то панель не втрачає стійкості;
- втрата стійкості відбувається шляхом автоколивань.

Проведено ряд чисельних досліджень. Вдалося виявити, що підбором характеристик панель-осцилятор можна добиватися істотних стабілізуючих впливів і уникати дестабілізації.

Повторюючи проведені дослідження отримано висновок про неможливість втрати стійкості безмасової прямокутної панелі з зосередженою вздовж відрізка прямої приєднаною масою і про те, що зміна напрямку потоку не впливає на динамічну стійкість такої панелі.

Толок І.В., к.пед.н.
 ВІКНУ

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ТА УПРАВЛІННЯ ЗМІСТОМ ВІДНОВЛЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Аналіз існуючих автомобільних транспортних засобів підходів щодо організації та оцінки результатів відновлення (АТЗ) показав, що їх основу складає допущення про повне відновлення автомобіля при виконанні ремонту, при цьому в окремих випадках ефективність ремонту прогнозується узагальнено по всіх автомобілях заздалегідь встановленими значеннями стандартизованих коефіцієнтів відновлення ресурсу після певного планового ремонту без урахування реального технічного стану автомобіля та реального обсягу виконаних ремонтних робіт. Аналіз післяремонтної продуктивності протягом їх тривалої експлуатації свідчать про те, що існуючі показники малоінформативні і не відображають повною мірою ефективність виконаних робіт. Це спрямовує на необхідність обґрунтування показника ефективності відновлювальних заходів і розробці методик оцінки ефективності та управління змістом відновлення АТЗ Збройних Сил України.

Сутність таких методик полягає в графоаналітичній інтерпретації процесу відновлення, аналітичному поданні показників оцінки ефективності відновлення та побудови математичних моделей процесу зміни їх технічного стану за значеннями післяремонтного пробігу. В основу методики покладено визначення

ефективності та модель процесу відновлення АТЗ, що представляє собою закон Ерланга 6-го порядку. На основі аналітичного змісту обґрунтованого показника ефективності відновлення отримані математичні моделі процесу зміни післяремонтного технічного стану з урахуванням реального рівня відновлення та комплексу діючих чинників. За даними математичними моделями одержані емпіричні функції післяремонтної ефективності АТЗ досліджуваних типів, а також функцію ефективності їх відновлення після виникнення певної відмови. Дані аналітичні співвідношення дозволяють прогнозувати рівень відновлення АТЗ після виникнення відмови в процесі експлуатації.

Запропонована методика дозволяє визначити раціональний зміст ремонтно-відновлюючих заходів з урахуванням забезпечення потрібного рівня ефективності та раціональних витрат матеріально-технічних засобів. Отримані результати по двом розробленим методикам забезпечують підвищення ефективності відновлення АТЗ, в середньому по основним маркам, на 10-15%.

Третяк Є.В.
Варавін А.В.
Гомеляко Т.В.
Оверченко К.В.
Хаустов В.В.
НТЦ «АНТ»
Долгопятів В.Ю.
ТОВ «Северо-Запад»

ДИСТАНЦІЙНО-КЕРОВАНІЙ МОДУЛЬ «ТУР-М»

В Науково-технологічному центрі «АНАЛІТИКА-НАУКА-ТЕХНОЛОГІЇ» (далі – АНТ) розроблено базовий комплекс алгоритмів БКА-2015 (далі – БКА). БКА – це мінімальний комплект алгоритмів, електронних бібліотек типових цілей та програмного забезпечення, якій в режимі керування оператором або в автоматичному режимі дозволяє виконувати завдання ведення бою.

Для оцінки на практиці перспектив застосування алгоритмів БКА розробляється комплекс ведення бою, що включає вогневі позиції, систему взаємодії вогневих позицій і систему розвідки корегування вогню. Ключовим елементом комплексу є дистанційно-керований модуль «ТУР-М» (далі – ДУМ). ДУМ – це дослідний концептуальний зразок установки для кріплення обладнання спостереження, кулеметів, гранатометів, малокаліберних автоматичних гармат та інших видів приладів та зброї, їх дистанційного наведення на ціль і ведення вогню за командами оператора.

ДУМ зі зброєю використовується з вогневої позиції, відокремленої від розрахунку зброї. ДУМ «ТУР-М» має масу близько 200 кг і обладнаний засобами, які дозволяють переміщати, розгортати і згортати ДУМ однією людиною. Відстань дистанційного керування прицілюванням і стрільбою вибирається з міркувань безпеки і може досягати 100 м у варіанті управління модулем за допомогою кабелю. Передбачене живлення ДУМ від зовнішнього і автономного джерела енергії ($=12V$; $=27V$; $\sim 220 V$, 50 Гц). Блок обробки інформації за алгоритмами БКА функціонально встановлюється між пристроями отримання цифрового зображення поля бою (або простору контролю) з одного боку і виконавчими пристроями та монітором з іншого. Підключення блока за алгоритмами передбачається за паралельною схемою, з можливістю включення або виключення за рішенням оператора. Така компоновка дозволяє зберегти можливості класичної схеми і додати можливості, які надає впровадження алгоритмів БКА.

Проводяться роботи: з реалізації управління ДУМ в режимі автоматичного, автономного, безекіпажного бою в несприятливих умовах і в умовах сильної радіоелектронної протидії; координація вогню з різних вогневих позицій в рамках єдиної системи оборони; з організації автоматичного корегування вогню і контролю поля бою за допомогою безпілотних літальних апаратів.

Алгоритми БКА можуть дозволити створити системи зброї, розвідки і навігації, які за своїми економіко-тактико-технічними характеристиками перевершують зарубіжні аналоги. Такий стан може зберігатися кілька років і дозволить Україні суттєво забезпечити підвищення бойових характеристик озброєння Збройних Сил України та розвинути зовнішні ринки озброєння за умови негайного впровадження досягнутих результатів.

БКА дозволяють вивести особовий склад зі значної частини найбільш небезпечних місць ведення бою та зменшити навантаження на учасників бою. Втілення алгоритмів, аналогічних алгоритмам БКА, стане у найближчій перспективі домінуючим напрямом розвитку більшості перспективних систем озброєння провідних країн. Впровадження алгоритмів БКА-2015 матиме істотний вплив на військовий і економічний потенціали країни та воєнну складову протидії агресії РФ.

Тюрін В.В., к.військ.н., доцент
Юфа Є.А.
НУОУ
Купрій В.М., к.т.н., доцент
ХНУПС
Тіхоненко О.Є.
В/ч А1573

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ ВІДНОВЛЕННЯМ ОВТ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК З УРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ АТО

У ході виконання бойових завдань частинами (підрозділами) Збройних Сил України, органами управління та відповідними структурними підрозділами технічного забезпечення накопичено певний досвід в організації технічного забезпечення (ТхЗ) військ (сил).

Аналіз технічного забезпечення бойових частин (підрозділів) у ході проведення АТО свідчить про те, що система технічного забезпечення ЗС України не була у повному обсязі готова до виконання завдань при використанні військами (силами) сучасних способів ведення бойових дій

У свою чергу, на початку АТО система ТхЗ так і не змогла оперативно адаптуватись до покладених завдань, що обумовлювалось окремими негативними чинниками, які знизили ефективність її функціонування.

Система управління ТхЗ є складною ієрархічно організованою багаторівневою системою. Доцільно виділити чотири рівні системи управління. Четвертий рівень, найнижчий, це органи управління технічним забезпеченням ротної (батальйонної) ланки. Третій рівень – органи управління технічним забезпеченням бригадної ланки. Другий рівень – органи управління технічним забезпеченням оперативних командувань і перший, самий верхній, – органи управління підрозділу технічного забезпечення озброєння ЗС України.

Аналіз теоретичних напрацювань показує, що в основній масі досліджень, присвячених відновленню озброєння вважається, що допустимі терміни відновлення озброєння відомі, і потрібно встановити раціональну структуру та склад засобів технічного оснащення ремонтних органів, або при відомих кількості і структурі ремонтних органів, вихідному розміщенні сил і засобів ТхЗ визначаються терміни відновлення озброєння. Причому дослідження ведуться без урахування впливу управління системою на ефективність самої системи. У цих дослідженнях система управління, як правило, подається в ідеалізованому вигляді або дуже спрощено, без урахування її ієрархічного характеру побудови. Вважається, що вона повністю забезпечена необхідною інформацією, всі рішення приймаються і доводяться до виконавців в остаточному вигляді миттєво тощо. Тобто час відновлення включає в себе тільки безпосередньо час ремонту і час доставки сил і засобів до об'єкта відновлення.

Таким чином, з практичної точки зору виникає необхідність в проведенні наукових досліджень, направлених на підвищення ефективності ТхЗ шляхом удосконалення методів і засобів управління відновленням ОВТ.

Проведено аналіз методів та засобів системи управління ТхЗ, а також розглянуто зміни в системі управління технічним забезпеченням з урахуванням досвіду АТО та наведено пропозиції щодо подальшого удосконалення цієї системи. Показано, що підвищення ефективності функціонування системи ТхЗ можливе шляхом удосконалення методів та засобів управління ТхЗ, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.

Устименко О.В., к.держ.упр., с.н.с.
ЦВСД НУОУ ім. Івана Черняхівського

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЩОДО ВИПУСКУ БРОНЬОВАНИХ МАШИН ОБОРОННИМ СЕКТОРОМ ЕКОНОМІКИ

«Укроборонпром» презентував стратегію реформування оборонно-промислового комплексу (ОПК) Україні, у рамках якої планується створити 5 кластерів, серед яких і бронетанковий. На оборонній виставці «Зброя та безпека 2016» поряд з броньованими машинами виробництва концерну «Укроборонпром», такими як БТР-3, БТР-4, «Дозор-Б», були представлені і зразки броньованої техніки, що розроблена на приватних підприємствах.

Так, НВО «Практика» представило дослідний зразок нового БТР власної розробки «Отаман 6x6» з відповідною колісною формулою. Цим же підприємством представлено бронеавтомобілі «Козак» різних модифікацій, броньований автомобіль МАЗ-6317 тощо. Київське підприємство «Завод «Ленінська кузня» представило БТР «Тритон». Кременчуцький автомобільний завод показав свій новий броньований автомобіль під назвою «Халк», що створений на базі всюдихода КрАЗ-5233, представив моделі «Шрек», «Кугуар», «Спартан», «Фіона», «Раптор». Техніка військового призначення виготовляється і на заводах Автомобільної компанії «Богдан Моторс». Серед продукції військового призначення можна виділити наступні: тактичні броньовані автомобілі «Барс-6» та «Барс-8», вантажні автомобілі на базі: Kia Military KM-450, Great Wall Wingle 5, Hyundai HD 65/78, Hyundai HD 120, MAZ-5316, MAZ-6317, MAZ-6425.

Підприємства ОПК України мають значний потенціал як щодо випуску, так і щодо ремонту та модернізації бронетанкової техніки. Що стосується випуску техніки, то це, перш за все, ДП «Завод ім. В.О. Малишева». Крім того, існує ряд ДП, що займаються ремонтом бронетехніки. Серед підприємств ОПК України з ремонту бронетанкової техніки ДП «Київський бронетанковий завод» (КБТЗ) є одним із найбільш

потужних. На ньому здійснюється: капітальний ремонт і модернізацію танків Т-62, Т-72, самохідних шасі артсистем «Акація», «Тюльпан», «Гиацинт», БТР-70, БТР-80 і машин на їх базі, танкових двигунів усіх марок тощо. За інформацією «Укроборонпрома», протягом 2016 року КБТЗ відремонтував близько 140 одиниць бронетехніки та іншого важкого озброєння і виготовив для українських бійців більше півсотні нових БТР-3. На підприємстві завершено монтаж нового цеху для виробництва корпусів для БТР-3, організовано сучасне складально-зварювальне виробництво.

Втім необхідно враховувати, що підприємства ОПК України – лише одна, хоча і надзвичайно важлива, складова оборонного сектора економіки. Підприємства ОПК не займаються виплавкою металу, виробництвом броні, двигунів (за виключенням танкових двигунів) тощо. Цим займаються підприємства оборонного сектора економіки.

Недарма у Воєнній доктрині України зазначено, що «економічне забезпечення воєнної безпеки здійснюватиметься шляхом формування і реалізації принципово нової єдиної воєнно-економічної, військово-промислової та військово-технічної політики», одним із напрямів якої є «формування збалансованої структури оборонно-промислового комплексу, визначення пріоритетних напрямів його реформування і розвитку, технічного переозброєння, забезпечення максимального завантаження і нарощування науково-виробничого потенціалу оборонного сектора економіки». Втім ці завдання не виконані.

Україна, яка згідно з рейтингом обсягів виробництва сталі міжнародної асоціації Worldsteel посіла 10 місце серед 67 країн, для виробництва нових бронетранспортерів закуповує броню польського виробництва Armstal. Щоб відновлювати та випускати бойову техніку за кордоном закуповуються двигуни для неї. Результати оприлюдненого журналістського розслідування свідчать, що «Укрінмаш» закупило у німецької компанії 20 російських двигунів КамАЗ, для ремонту українських БТР-80. Оскільки двигуни придбані через ряд посередників, їх ціна в 1,5 раза більше, ніж на заводі у Росії. На новітні бронетранспортери ставлять двигуни Deutz, MAN тощо. В Україні втрачено компетенції щодо виробництва дизельних двигунів. Але ж двигуни потрібні не лише для військової техніки, а й для тракторів, вантажних автомобілів, комбайнів. Але навряд чи хтось буде інвестувати в Україну, створюючи підприємства по випуску двигунів тощо, якщо не матиме перспектив гарантованого збуту продукції. А ці перспективи можуть дати лише розроблені, затверджені і такі, що реалізуються, програми розвитку. А отже необхідне стратегічне планування розвитку оборонного сектора економіки.

Фіщич О.І., к.ф.-м.н., доцент
НАСВ

Іжнін І.І., д.ф.-м.н., професор
НВП «Карат»

Бончик О.Ю., к.ф.-м.н., с.н.с.

Савицький Г.В., к.ф.-м.н., с.н.с.
ІППММ НАН України

ЛЕГОВАНІ ІОНАМИ As p - n – СТРУКТУРИ НА БАЗІ CdHgTe

Тверді розчини $Cd_xHg_{1-x}Te$ (КРТ) сьогодні є основним матеріалом для створення фотодіодів інфрачервоного діапазону спектра 2.5 – 20 мкм з граничними параметрами, переважно військового призначення.

Для КРТ можливі два типи конфігурації p - n переходів фотодіодів: n – ділянка на p -базі і p – ділянка n -базі. На даний час вважається, що найбільш прийнятним є створення імплантованих p -областей в n -матриці, при чому p ⁺-ділянка створюється з використанням іонної імплантації іонів As. Однак при імплантації в КРТ створюється значна кількість радіаційних структурних донорних дефектів, які визначають n -тип провідності імплантованої ділянки. Для отримання шарів p -типу провідності необхідно провести активацію As (тобто перевести іони As в аніонну підгратку), зменшити концентрацію радіаційних донорних дефектів та залишити незмінними параметри n – бази, причому одночасно. Для цього застосовують різні варіанти активаційного термічного відпалу, що є складною задачею (створює значні складності в процесі виготовлення фотодіодів і остаточно не вирішена).

Метою роботи було дослідження дефектної структури імплантованих As епітаксійних плівок $Cd_xHg_{1-x}Te$ за допомогою електрофізичних вимірювань.

Для дослідження електрофізичних параметрів імплантованих шарів використовували вимірювання інтегральних польових залежностей коефіцієнта Холла і провідності та їх аналіз методом дискретних спектрів рухливості спільно з аналізом профілів розподілу імплантованої домішки As за даними ВІМС.

Показано, що для зразків першої групи (імплантація іонів As в p -базу без активаційного відпалу) в результаті II утворюється n^+ - n - p структура, при цьому концентрація електронів з низькою рухливістю в n^+ -області визначається концентрацією радіаційних донорних дефектів, профіль поширення яких сягає далеко (~ 1 мкм) за профілем впровадженої домішки (~ 0.3 мкм). Виявлено також утворення n -області (~ 0.2 мкм) з високою рухливістю електронів, утвореної в результаті анігіляції міжвузлової ртуті з вихідними вакансіями ртуті. Виявлено різний характер накопичення радіаційних донорних дефектів в структурах КРТ з захисним широкозонним шаром та в однорідному КРТ, що зумовлено впливом внутрішнього електричного поля широкозонного шару.

Для зразків другої групи (імплантація іонів As в n -базу та активаційний відпал) показано утворення p^+ - n структури. Концентрація важких дірок в тонкій (~ 0.3 мкм) ділянці p -типу провідності добре узгоджується із

середньою концентрацією імпантованої домішки As, визначеною з відповідного профілю розподілу домішки, що говорить про практично 100% активацію домішки в процесі відпалу. Виявлено, що активаційний відпал одночасно призводить і до повної анігіляції донорних точкових радіаційних дефектів і структурних радіаційних дефектів. Крім того, показано, що залежно від типу вихідного зразка *n*-типу (номінально нелегований або легований донорною домішкою In) активаційний відпал може призводити до зміни типу провідності в базі *n*-типу, що підкреслює складність процесу формування p -*n* переходів фотодіодів за допомогою імплантації іонів As.

Хемич Н.О.
Прохоренко С.В., д.т.н. професор
Микийчук М.М., д.т.н. професор
 НУ «Львівська Політехніка»
Плох Д.Ч., к.т.н., доцент
 Жешувський університет
Щадило Я.С., доцент, к.т.н.
 НАСВ

СИСТЕМА ОН-ЛАЙН ОЦІНКИ СТАНУ ТЕПЛОВИХ ДЕВІАЦІЙ КОНСТРУКЦІЙ З ТЕРМОБАР'ЄРНИМ ПОКРИТТЯМ

Сьогодні проведення діагностичних робіт експлуатованого обладнання у польових умовах є високо-актуальним. Доцільною є спроба мінімізації кошторису проведення подібної оцінки. Пропонується застосування он-лайн системи оцінки стану теплових девіацій конструкцій з покриттям, що має властивості термобар'єрності (тобто теплопровідність нижчу від основної маси матеріалу). Це дасть змогу оцінки (або моніторингу) збереження (цілісності або однорідності) структури об'єктів, які перебувають під постійним чи тимчасовим навантаженням. Така діагностика дозволить виявляти приховані дефекти на ранніх стадіях їх зародження, з огляду на полегшення її застосування у польових умовах, негабаритність, відносно невисоку вартість та легкість у експлуатації.

Принципово конструктивний склад системи може бути реалізовано з допомогою комплексу вимірювальних термосіток (з термоіндикаторним покриттям при необхідності), тепловізійної камери та джерела енергетичного потоку теплоносія з використанням системи аналізу теплового сліду на досліджуваній поверхні, викликаного підведенням енергетичного потоку носія на поверхню досліджуваного зразка. Таким чином, при аналізі зображення досліджуваного зразка, на який відбувся підвід енергетичного потоку теплоносія, отриманого за допомогою тепловізійної камери, можна визначити неоднорідні ділянки температурного поля, значення яких відмінні від решти, що є індикатором дефектів у приповерхневих шарах зразка та є, зокрема, зумовленими неоднорідною тепловою дифузією. Контрольованими параметрами такої системи є: температура підпроваджуваного енергетичного потоку теплоносія; діаметр дюзи, через яку він підводиться на зразок; кут подачі енергетичного потоку теплоносія; матеріал вимірювальних термосіток, коефіцієнт теплопровідності, розміри ниток вимірювальних та щільність їх розміщення – підбираються адресно, для уникнення суттєвого впливу термосітки на результат вимірювання. При необхідності можна використати декілька шарів вимірювальних сіток, розмістивши одну з них у безпосередній близькості із досліджуваною поверхнею, а інші – для реєстрації температури енергопоту теплоносія. Таку систему доречно доповнити системою термохвильової візії із застосуванням кодів Баркера. Перевагою застосування такої системи порівняно з іншими системами активної імпульсної термографії є відсутність високого пікового значення джерела енергії теплоносія та покращення співвідношення сигнал/шум, що дозволяє отримати коректніші та точніші дані. Складовими такої системи є джерела оптичного потоку енергоносія, ІЧ-камера та вимірювальний комплекс.

Холявко Р.Є.
Крупкін А.Б.
Дуріхін В.М.
 НАСВ

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО БОСПОСТАЧАННЯ МАГАЗИННОЇ ЗБРОЇ

У будь-якому бою виконання бойового завдання та життя солдата цілком залежать від особистого професіоналізму, надійності зброї та наявності боеприпасів. Залежно від напруженості бою боекомплект може витрачатися як безперервно, до повного вичерпання патронів в магазинах зброї, так і частково, з доспорядженням магазинів в ході бою. Найбільш оптимальним способом є другий, в цьому випадку забезпечується нормальна ротація магазинів і за наявності патронів бій можна вести тривалий час. Проте, як показує досвід АТО, під час бою високої напруженості, зі швидким переміщенням солдата на полі бою, спорядити порожні магазини практично неможливо. На це потрібен час, протягом якого солдат вимушено «виходить» з бою, що смертельно небезпечно. У більшості випадків, при веденні тривалого бою штатна кількість магазинів не забезпечує підтримання необхідного режиму вогню, що вимагає від бійця мати додаткові магазини та боеприпаси. Спорядження магазина патронами в бою дуже проблематичне та вимагає більш-менш спокійної обстановки, часу і сил. Слід врахувати, що патрони знаходяться у металевих коробках, які неможливо швидко розкрити без наявності спеціального ножа та достатньо твердої поверхні. Патрони упаковані в пакки з тонкого паперу які при спорядженні магазинів, укладанні їх як додатковий БК у спорядження, в ході

пересування, як правило, рвуться, а патрони висипаються. Для спорядження магазинів в ході бою можна використовувати обойми з перевідниками, що входять в ЗІП автомата (РПК). Проте, система комплектування обоймами, не виправдовує себе в бойовій обстановці. Існуючі обойми мають ряд істотних недоліків, а саме: приєднати їх до магазину можна тільки однією стороною, перевідники зроблені окремо від самих обойм і часто втрачаються, в темний час доби або на дотик приєднати перевідник до магазину і вставити в нього обойму важко (особливо поспіхом та в незручному положенні).

Яким же повинен бути шлях для вирішення цих проблем? Потрібно переглянути способи укладання, укупорювання боєприпасів та системи забезпечення боєприпасами підрозділів особливо тих, що беруть безпосередню участь в бойових діях.

По-перше: необхідно змінити спосіб укупорювання патронів. Військові підрозділи повинні отримувати боєприпаси у металевих, легкорозкриваних коробках або коробках, що виготовлені з твердого полімеру, з відривною стрічкою по периметру кришки. По-друге, пачки для патронів до СЗ потрібно виготовляти з міцного картону з полімерним покриттям (вологонепроникні пакети) з пристосуванням для їх швидкого розкривання. Передбачити можливість розміщення в єдиній упаковці одного боекомплекту, що носить, до АК (РПК). Пачки з патронами слід укладати у матер'яні стрічки з кишнями або передбачити можливість з'єднання одну з одною широкою матер'яною стрічкою для їх сумісного перенесення. По-третє, потрібно змінити конструкцію обойм з метою більш щільного утримання у них патронів. Зробити обойму двосторонньою, по можливості об'єднати її з перевідником та спростити конструкцію перевідника. Така обойма може бути одноразовою, що виготовлена з полімерного матеріалу або багаторазовою. У четвертих, необхідно розробити конструкцію одноразового магазину спрощеної конструкції до автомата (РПК). Комплектувати одноразовими магазинами підрозділи у необхідному обсязі (на додаток до штатних магазинів, але не замість них). Передбачити можливість спорядження таких магазинів або обойм патронами на заводах промисловості, довготривалого їх зберігання в герметичних коробках, що швидко розкриваються та постачання в район бойових дій в готовому до застосування вигляді.

Черевко Ю.М., к.т.н.
Романовський С.Г.
Варванець Ю.В.
Калінін О.М.
Костюк В.В.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТРЕНАЖЕРНИХ ЗАСОБІВ НА БАЗІ СИМУЛЯЦІЙНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ МЕХАНІКІВ-ВОДІЇВ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Основними причинами виходу автомобільної та бронетанкової техніки з ладу в ході підготовки та проведення Антитерористичної операції (АТО) була низька фахова підготовка механіків-водіїв механізованих і танкових військ: незадовільні знання з питань будови і роботи агрегатів та експлуатації машин; порушення правил експлуатації машин під час здійснення маршів; незнання операцій, які необхідно виконувати під час щоденного технічного обслуговування; відсутність практичних навичок проведення контрольного огляду машин, перевірки роботи приладів і систем двигуна, механізмів та агрегатів трансмісії.

Одним із шляхів покращення фахової підготовки механіків-водіїв механізованих і танкових підрозділів СВ ЗС України є застосування навчально-тренувальних засобів (НТЗ) і тренажерів з технічної підготовки, які повинні бути обладнані модулем контролю теоретичних знань і допуску до навчання на тренажері водіння за Програмами бойової підготовки механіків-водіїв.

Сучасні імітаційні, тренажерні засоби і комплекси – це високоефективні технічні засоби навчання, які використовують новітні інформаційні технології і дозволяють формувати професійні навички у використанні озброєння і військової техніки за фахом, зокрема у випадках екстремальних та аварійних ситуацій.

З погляду інформаційних технологій та систем, технічні засоби підготовки і контролю механіків-водіїв реалізовані у вигляді автоматизованої інформаційної системи тренажера, що дозволяє проводити як підготовку водіїв, так і забезпечує можливість перевірки знань та контролю рівня їхньої готовності.

Для Збройних Сил України особливого значення набуває створення сучасних бойових тренажерних систем та засобів імітаційного моделювання умов бойової обстановки, які забезпечують можливість значно розширити рамки базових етапів підготовки підрозділів, завдяки можливості відпрацювання складних тактичних завдань підрозділів різних видів збройних сил, відслідковувати переміщення всіх задіяних учасників навчань в режимі реального часу та моделювання складних умов бойової обстановки.

Базовою основою стратегії модернізації, розроблення та впровадження в систему професійної підготовки особового складу підрозділів і частин сучасних навчально-тренувальних засобів повинні стати комп'ютерні технології, тренажерно-моделювальні комплекси та системи. Сучасні НТЗ повинні забезпечити не лише інженерні вимоги, але й психолого-педагогічні і фізіологічні. Обладнаний психофізіологічними приладами тренажер дозволить визначити час реакції водія і виконання маневру, навчити правильно розподіляти увагу під час різних маневрів машини, закріпити навички поведінки в аварійних ситуаціях, розвивати оперативну пам'ять і мислення під час вирішення завдань, пов'язаних з оцінкою дистанції, інтервалів і швидкості руху машини.

Чмир В.М., к. т. н., доцент
Гнатюк О.І., к. т. н., доцент
 НАДПСУ

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ПОКАЗНИКІВ ПОПЕРЕЧНОЇ СТІЙКОСТІ АВТОМОБІЛІВ ПІДРОЗДІЛІВ КОРДОНУ

Автомобілізація та дорожній рух змінили облік планети. Сьогодні з цією тезою ніхто не сперечається, а масштаби шкоди, яку автомобілі спричиняють навколишньому середовищу, повністю дослідити неможливо. Але найсуттєвішою проблемою, пов'язаною з автомобілем, є безпека дорожнього руху. Масштабність та трагізм наслідків дорожньо-транспортних подій (далі – ДТП) спонукає окремих дослідників до думки, що винахід автомобіля є сумною сторінкою в історії людства.

Напруженою залишається ситуація і зі скоєнням ДТП персоналом Державної прикордонної служби України (далі – ДПСУ). Провівши аналіз ДТП у підрозділах кордону, було встановлено, що більшість цих причин обумовлена втратою стійкості автомобіля і невмінням водіїв запобігти критичній ситуації та їх нездатністю до раціональних дій під час кризової ситуації на дорозі. Виходячи з цього аналізу виникає необхідність розробки методики розрахунку показників поперечної стійкості автомобілів підрозділу кордону в конкретних умовах експлуатації. У цьому і полягає актуальність дослідження.

На стійкість автомобіля впливає комплекс конструктивних та експлуатаційних факторів: розташування центра ваги, геометричні розміри автомобіля та їх співвідношення, кут нахилу дороги, швидкість руху, швидкість повороту рульового колеса, коефіцієнт зчеплення шин з дорогою та деякі інші. Під втратою стійкості слід розуміти перекидання або ковзання автомобіля. Залежно від напрямку перекидання (ковзання) розрізняють повздовжню і поперечну стійкість. З статистики ДТП встановлено, що більш імовірна та небезпечна втрата поперечної стійкості виникає під дією відцентрової сили, поперечної складової сили тяжіння автомобіля, сили бокового вітру, а також у результаті бокових ударів коліс по нерівностям дороги.

Суть методики полягає в тому, що на основі аналізу показників стійкості автомобільної техніки розроблено методику розрахунку показників поперечної стійкості автомобілів підрозділу кордону в конкретних умовах експлуатації та систему організаційно-технічних заходів із забезпечення стійкості автомобілів.

Показниками поперечної стійкості автомобілів є максимально можливі швидкості та кути поперечного уклону дороги (косогору). Обидва показники може бути визначено з умови поперечного ковзання коліс (заносу) і перекидання автомобіля.

Отже, наведена методика дозволяє провести розрахунок максимальних (критичних) швидкостей автомобілів по заокругленню, які відповідають початку його перекидання та ковзання; максимальних (критичних) кутів косогору, які відповідають початку поперечного ковзання коліс та перекиданню автомобіля для конкретного підрозділу кордону залежно від технічних характеристик автомобілів даного підрозділу та їх дорожніх умов експлуатації. На основі отриманих результатів доцільно розробити пам'ятки водіям з дотримання безпечних швидкостей у конкретних дорожніх умовах, що дозволить значною мірою покращити стан безаварійної експлуатації транспортних засобів.

Крім того, наведені висновки щодо впливу конструкції автомобіля на його стійкість може бути використано для розробки організаційно-технічних рішень з покращення стійкості автомобілів для конкретного підрозділу кордону.

Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Гера В.Я.
 НАСВ

ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ І УПРАВЛІННЯМ ЗМАЩУВАННЯМ

Основною енергетичною установкою сучасних військово-транспортних систем як у Збройних Силах України, так і в арміях провідних країн світу був, є і, очевидно, ще довго залишатиметься двигун внутрішнього згоряння (ДВЗ). Такі двигуни є достатньо складними агрегатами, у забезпеченні ефективної, надійної і довготривалої роботи яких задіюються чимало різноманітних підсистем. Серед останніх, як одну з найважливіших, можна виділити підсистему змащування ДВЗ. Це пов'язано з тим, що сам принцип роботи ДВЗ вимагає використання значної кількості механічних зчленувань, які здійснюють відносні рухи в умовах великих механічних навантажень, швидкостей і прискорень, а також достатньо високих температур. Серед найбільш відповідальних вузлів, які потребують якісного змащування у ДВЗ можна виділити колінчастий вал, кривошипно-шатунні вузли, газорозподільчий механізм. Таким чином, вирішальним фактором, який забезпечує тривалу і надійну роботу таких механічних зчленувань, є наявність мастила на робочих поверхнях і особливо в місцях контактуючих поверхонь.

Основними задачами системи змащування ДВЗ є подача під тиском мастила по спеціальних каналах до найбільш відповідальних вузлів і механізмів, виведення шкідливих домішок і відпрацьованих продуктів, а також часткове охолодження робочих деталей.

В даний час забезпечення циркуляції мастила в ДВЗ і створення відповідного тиску в магістральних каналах системи змащування здійснюється за допомогою механічного (шестерінчастого) масляного насоса,

який механічно зв'язаний з колінчастим валом двигуна. Таке рішення є простим, достатньо надійним, однак далеко не оптимальним.

Існує принаймні три основні проблеми, які не вирішуються в традиційній системі змащування. Перша – це холодний пуск. Якщо двигун достатньо довгий час простоював без роботи, то мастило під дією сили тяжіння поступово стікає з робочих поверхонь двигуна, таким чином, пуск двигуна відбувається в умовах гострої недостатності змащування в найбільш відповідальних місцях. Друга – необхідність підтримування досить високих холостих обертів двигуна через недопустиме падіння тиску масла, що призводить до перевитрат пального. Третя – широкий діапазон зміни температури мастила, його густини, змащувальних властивостей, а також нелінійна зміна вимог до необхідного тиску мастила залежно від числа обертів колінчастого вала не можуть бути узгоджені при використанні традиційного механічного маслонасоса.

Вирішення зазначених проблем можна досягнути за рахунок використання мікропроцесорної електромеханічної системи контролю і управління змащуванням ДВЗ. Пропонується модернізувати двигуни військово-транспортних систем за рахунок використання в механічній системі змащення додатково вмонтованого електричного масляного насоса, і мікропроцесорної системи управління та контролю управління, яка отримує інформацію від сенсорів: температури, густини та кількості обертів колінчастого вала двигуна.

Таким чином дана система дозволить уникнути проблеми «холодного пуску», проблеми необхідності перевитрат пального через високі холості оберти двигуна, а також забезпечить оптимальні умови змащування ДВЗ при великих змінах температури мастила, його густини при різних обертах колінчастого вала.

Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Трембецький А.В.
НАСВ

СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОЇ СТАБІЛІЗАЦІЇ КОРПУСУ БОЙОВИХ МАШИН ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ВОГНЕВИХ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ

Потреби Збройних Сил України у нових легкоброньованих військових гусеничних і колісних машинах (ВГКМ) з високими тактико-технічними характеристиками (ТТХ) можуть бути задоволені на етапі проектно-технологічних робіт шляхом обґрунтування раціональних параметрів їхніх бронекорпусів. У свою чергу це спонукає проводити багатоваріантні розрахунки напружено-деформованого стану (НДС) бронекорпусів, які є основним інтегруючим елементом легкоброньованих машин (ЛБМ), що замикає на собі основні силові потоки при дії різноманітних зусиль у процесі бойового застосування. Одним із найбільш вагомих є дія реактивних зусиль віддачі при здійсненні пострілів із бойових модулів (БМ), оснащених швидкострільними артилерійськими системами. Ці зусилля досягають десятків кН, а частота залежить від темпу стрільби, досягаючи десятків Гц. При цьому однією із тенденцій є використання артилерійських систем зі змінним темпом стрільби. У зв'язку із цим бронекорпус, який підпадає під дію серії ударно-імпульсних зусиль різної частоти та є тонкостінною зварною конструкцією із досить густим спектром частот власних коливань, може вступати у резонансні режими. Важливо, що характер цих зусиль (серія імпульсів сили без переміни знака), крім класичного резонансу, зумовлює у системі також ударні резонанси. Таким чином, проблема резонансу стає у цьому випадку ще більш складною. Тому параметри бронекорпусів слід обирати із умови відлаштування від резонансу, у т.ч. ударного. Крім того, слід визначати НДС бронекорпусів і виходити із умови міцності їх елементів, враховуючи міцність бронепанелей, елементів внутрішньої силових структури і зварних швів. Така складна задача потребує для свого розв'язання розвитку як аналітичних і числових, так і експериментальних методів досліджень.

Часткове розв'язання цієї комплексної проблеми міститься у роботах Васильєва А.Ю., Пелешка Є.В., Гриценка Г.Д., Ткачука М.А., Шаталова О.Є. Проте в цих роботах не враховані суттєві чинники, зокрема не враховуються повною мірою технологічні особливості зварювальних робіт, можливість ударних резонансів, не завершено створення методології експериментального обґрунтування параметрів скінченноелементних моделей, які забезпечують адекватне і точне моделювання динамічного НДС в бронекорпусах тощо. У зв'язку з цим виникає актуальна і важлива задача удосконалення методів моделювання реакції бронекорпусів на дію ударно-імпульсних навантажень з метою обґрунтування проектно-технологічних рішень, що забезпечують задані ТТХ нових легкоброньованих машин.

Метою роботи є розробка методів забезпечення на етапі проектування і технологічної підготовки заданих ТТХ рухомості, точності стрільби, захищеності легкоброньованих машин шляхом обґрунтування масових, міцнісних і жорсткісних характеристик їх корпусів при підвищених навантаженнях від зусиль віддачі в процесі стрільби за рахунок науково обґрунтованого вибору конструктивних параметрів із застосуванням створюваного спеціалізованого програмно-модельного комплексу, інтегрованого в сучасні CAD/CAM/CAE-системи. При цьому основним досліджуваным явищем є динамічні процеси напружено-деформованого стану корпусів ЛБМ при здійсненні пострілів із скорострільних артилерійських установок, якими оснащуються бойові модулі цих машин, а об'єктом удосконалення – методи та моделі для синтезу конструктивних параметрів бронекорпусів, що забезпечують задані складові ТТХ захищеності, рухливості, точності стрільби проєктованих і модернізованих ЛБМ.

Вирішення зазначеної задачі забезпечить легкоброньованим військовим гусеничним і колісним машинам, що знаходяться на озброєнні Збройних Сил України, надійне ураження цілей на відстанях більш 1000 м при швидкості руху понад 20 км/год.

Шталов О.Є., к.т.н., доцент
Дудар Є.Є.
НАСВ

МЕТОДИКА ОЦІНКИ РІВНЯ ЗАХИЩЕНОСТІ БОЙОВИХ МАШИН ЛЕГКОЇ КАТЕГОРІЇ ВАГИ ВІД СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ

Відповідно до методик, які використовуються при проектуванні легкоброньованої техніки в Україні, і планування ведення військових операцій вважається, що бойові машини легкої категорії ваги (БМ ЛКВ), які знаходяться на озброєнні ЗС України, володіють достатньо високим рівнем захищеності від стрілецької зброї. Так, бокові проекції БМ ЛКВ захищають особовий склад від стрілецької зброї калібрів до 7.62 мм, а лобова проекція та дах корпусу від калібрів до 14.5 мм. Зазвичай цю інформацію підтверджують за допомогою аналізу статистики пошкоджень БМ ЛКВ у збройних конфліктах за стандартними методиками, відповідно до яких стрілецька зброя не несе загрози БМ ЛКВ і від неї вражається тільки 10% техніки. Проте навіть якщо не враховувати систематичні помилки у підходах в оцінці захищеності та збору статистичних даних, то на поточний момент втрати військової техніки, що відносяться до класу легкоброньованих, в Антитерористичній операції (АТО) на Сході України від стрілецької зброї складають біля 200 машин і не менше 1000 чоловік. Крім того, слід враховувати, що особовий склад отримав тяжкі поранення аж до летальних. Якщо взяти до уваги, що при зборі статистики цілком не враховується одиничні пробиття корпусу БМ ЛКВ стрілецькою зброєю, а пошкодження враховується, тільки якщо машина була повністю виведена із ладу лише стрілецькою зброєю, то слід зауважити, що статистичні дані на які всі посилаються є спотвореними, і насправді відсоток ураження особового складу, який повинен був бути повністю захищений корпусом БМ ЛКВ, набагато вищий.

Аналіз інформації про результати бойових дій з АТО показує, що спотвореними є не тільки статистичні дані, але й загальноприйняті методики, що були описані вище. Загальноприйняті методики для оцінки рівня захищеності від стрілецької зброї підтверджуються лише спотвореною статистикою, проте мають великі розбіжності з прикладами ураження машин на практиці.

Так, через відсутність врахування змін в тактиці застосування механізованих підрозділів є приклади уражень лобової проекції БМ ЛКВ (яка вважається абсолютно захищеною включно до калібру 14.5 мм) навіть калібром 7.62 мм з невеликих відстаней, а більшими калібрами з відстаней понад 500 м. Існує велика кількість прикладів ураження даху, який раніше теж вважався абсолютно захищеним.

Таким чином, виникає протиріччя між необхідністю правильно оцінювати рівень захищеності БМ ЛКВ як при проектуванні, так і при плануванні тактики їх використання, необхідності використання вдосконалених методик для підвищення рівня захищеності БМ ЛКВ, що знаходяться на озброєнні ЗС України.

Тому на сьогоднішній день є важливим практичне завдання щодо усунення недостатнього рівня захищеності БМ ЛКВ від стрілецької зброї в умовах ведення сучасних бойових дій. Що потребує також вирішення протиріччя у науці, яке полягає у необхідності удосконалення науково-методичного апарату оцінки рівня захищеності БМ ЛКВ із врахуванням впливу особливостей рельєфу місцевості, урбанізована місцевість на зони ураження БМ ЛКВ, нових методів бронювання та елементів додаткового бронювання БМ ЛКВ від стрілецької зброї.

Поточна робота присвячена вимогам до методики та обґрунтування пропозицій щодо підвищення рівня захищеності бойових машин легкої категорії ваги при розробці перспективних та модернізації існуючих зразків.

Шишанов М.О., д.т.н., професор
Козлов В.Г., к.т.н.
ЦНДІ ОВТ ЗСУ
Шевцов М.М.
Озброєння ЗСУ

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ РОЗРАХУНКУ ТРУДОВИТРАТ НА ВИКОНАННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО РЕМОНТУ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ ТА ТЕХНІКИ

Відновлювальний ремонт бронетанкового озброєння та техніки (далі – БТОТ) проводиться з метою ліквідації наслідків впливу засобів ураження противника на їх складальні одиниці.

Характер та складність цих пошкоджень залежать від багатьох чинників, до основних з яких належать тип БТОТ, їх конструктивне виконання, ступінь інженерного обладнання місць розміщення БТОТ на місцевості, тип і кількість застосовуваних противником для знищення і пошкодження БТОТ боєприпасів.

Від характеру і складності ушкоджень залежить обсяг їх відновлювального ремонту (величина трудовитрат на відновлювальний ремонт) і склад необхідних для його виконання ремонтних сил (фахівців) і засобів (ремонтного обладнання, ЗІП, експлуатаційних матеріалів).

Враховуючи той факт, що відновлювальний ремонт БТОТ має місце лише за умов воєнного часу і терміни його виконання, як правило, досить обмежені, підготовка до нього повинна проводитися завчасно, на етапі мирного часу.

У процесі підготовки до відновлювального ремонту БТОТ, використовуючи результати прогнозування складності та характеру очікуваних ушкоджень їх складальних одиниць розраховується необхідний склад ремонтних сил і засобів, їх накопичення, розробляється ремонтна документація і визначаються раціональні варіанти організації відновлення пошкоджених БТОТ.

Оскільки для БТОТ військового призначення існують обґрунтовані вимоги до допустимих строків їх відновлення, то розв'язувана задача може бути сформульована наступним чином: визначити трудовитрати на виконання відновлювального ремонту аналізованого зразка БТОТ, реалізація яких забезпечує досягнення мінімуму функціонала з вартості робіт при виконанні обмежень, а саме: тривалість виконання ремонтних робіт та допустимий час відновлення БТОТ при прийнятному способі її ремонту.

В доповіді висвітлено порядок рішення цієї задачі.

Таким чином, запропонована постановка задачі забезпечує можливість вибору раціонального способу ремонту об'єктів БТОТ на етапі підготовки до відновлювального ремонту і дозволяє розрахувати трудовитрати на його виконання.

Юрченко А.В.
Кузнєцов О.О., к.т.н.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ МОДЕРНІЗАЦІЇ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ КЛАСУ БРОНЕТРАНСПОРТЕРІВ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ ГІБРИДНИХ ТА ЕЛЕКТРОТРАНСМІСІЙ

Військова техніка вимагає використання шасі з високою питомою потужністю, автоматичною трансмісією, високою маневреністю і високими експлуатаційно-технічними якостями. Найбільш перспективними в цьому відношенні є електричні приводи. Розробники військових колісних засобів класу бронетранспортерів все частіше відмовляються від механічної і гідромеханічної трансмісій на користь електромеханічної. Зокрема, гібридними та електромеханічними трансмісіями оснащені багатоцільова гусенична броньована машина Cobra, яка знаходиться на озброєнні бельгійської армії, бойова машина розвідки, спостереження й цілевказівки RST-V виробництва General Dynamics (США), розвідувальна бойова машина Rooikat виробництва ПАР, броньована гарматна система Thunderbolt компанії United Defense.

Причини обмеженого застосування електромеханічних трансмісій у транспортних засобах – труднощі безступінчастого регулювання швидкості обертання і навантаження тягових електродвигунів, велика маса і габарити блоків управління – сьогодні легко усуваються використанням сучасних систем керування, побудованих на основі напівпровідникових перетворювачів.

Аналіз сучасних рішень щодо розміщення елементів гібридних та електротрансмісій в корпусі може передбачати як встановлення електродвигунів для приводів мостів, що виключає карданий зв'язок (універсальне шасі НЕМТТ), так і встановлення електродвигунів в корпусі зі збереженням колісних редукторів, або встановлення електродвигунів в колесах.

Проведений аналіз компоновальних рішень показав, що установка електродвигунів в корпусі забезпечує можливість їх об'єднання з електронною системою керування. Таким чином можна утворити більш компактні герметизовані блоки з мінімальною кількістю зовнішніх електричних з'єднань. Що важливо для колісних транспортних засобів військового призначення, таке рішення забезпечує меншу уразливість і не дає значного збільшення маси машини. Модернізації існуючих колісних транспортних засобів на основі таких підходів забезпечує необхідність лише незначних доопрацювань у корпусі.

ppłk dr **Andrzej Demkowicz**
Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych imienia Gen. T. Kościuszki
ppłk dr **Oleksander Roluk**
Narodowa Akademia Wojsk Lądowych

INOWACYJNE TECHNOLOGIE W SZKOLENIU GÓRSKIM

Konieczność prowadzenia działań bojowych w różnych środowiskach walki w zmiennych warunkach atmosferycznych skutkuje potrzebą istnienia w programach szkolenia i kształcenia uczelni wojskowych, centrów szkolenia oraz jednostek wojskowych treści odnoszących się do prowadzenia działań bojowych również w terenie górskim. Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych we Wrocławiu realizuje od 1999 roku program przygotowania swojego absolwenta do wykonywania zadań w terenie górskim i wysokogórskim. Zasadniczymi celami zajęć programowych o charakterze górskim dla słuchaczy WSOWL jest kształtowanie odporności psychofizycznych, nauka praktycznych umiejętności w zakresie działania w środowisku górskim oraz przekazanie podstaw zarządzania ryzykiem w czasie planowania i prowadzenia działań w środowisku górskim i wysokogórskim.

W 2011 roku w WSOWL został wprowadzony dla podchorążych specjalności rozpoznawcze wojskowe oraz wojsk aeromobilnych przedmiot pod nazwą «Szkolenie Wysokogórskie». Zajęcia programowe obejmują podstawowy zakres wiedzy i umiejętności jaką powinien posiadać dowódca, który będzie planował i prowadził działania w terenie górskim i wysokogórskim, a jednocześnie będzie odpowiadał za bezpieczeństwo podległych mu żołnierzy nie tylko w działaniach bojowych, ale również podczas procesu szkoleniowego.

Treści programowe zawierają tematykę prognozowania zagrożeń i ich profilaktykę w środowisku górskim w różnych warunkach atmosferycznych, podstawy fizjologii organizmu człowieka w środowisku wysokogórskich, budowę i eksploatację sprzętu górskiego do działania w różnych porach roku, podstawy przetrwania żołnierza w różnych warunkach atmosferycznych, podstawy ratownictwa w terenie wysokogórskim oraz metodykę organizacji i

prowadzenia zajęć o charakterze górskim. Na podstawie doświadczeń od 2014 roku elementy szkolenia w środowisku górskim zostały wprowadzone dla podchorążych wszystkich specjalności kształconych w WSOWL poprzez przedmiot «Szkolenie taktyczno-narciarskie».

Jednocześnie w celu wsparcia procesu dydaktycznego zastosowano innowacyjne rozwiązania zarówno wyposażeniu bazy dydaktycznej, jak i nowe formy i metody dydaktyczne. W szkoleniu rozpoczęto wykorzystywanie takich narzędzi jak lokalizatory personalne oraz urządzenia treningowe np. do pozorowania pola lawinowego. Na podstawie doświadczeń z aktualnie trwających konfliktów zbrojnych w czasie szkolenia są stosowane nowoczesne technologie w zakresie przetrwania żołnierza w wrogim środowisku walki np. indywidualne i zespołowe filtry wody, jofilizowana żywność, pakiety grzewcze czy wysokowydajne kuchenki wysokogórskie. Proces dydaktyczny wzbogacono o zastosowanie platform edukacyjnych oraz implementację nowatorskich metod zarządzania ryzykiem podczas działań w terenie wysokogórskim, zwłaszcza w okresie zimowym. Zarządzanie ryzykiem w działaniach w górach wprowadzono w oparciu o zmianę percepcji ryzyka w podjęciu decyzji o działaniu w terenie zagrożonym.

Aktywność Uczelni w kontaktach z krajowymi, jak i zagranicznymi podmiotami kształcącymi na potrzeby wojsk skutkują pozyskaniem doświadczeń z różnych środowisk, co z kolei jest odzwierciedlane w treściach oraz formach i metodach prowadzonych zajęć. Wieloletnie doświadczenie w prowadzeniu działalności szkoleniowej w górach pozwoliło wypracować formy i metody pozwalające osiągać wysokie efekty szkoleniowe przy stosunkowo niskich nakładach sprzętowych oraz przy ograniczonej ilości kadry z uprawnieniami instruktorskimi. Wprowadzone innowacje technologiczne w połączone z wiedzą i doświadczeniem kadry instruktorskiej pozwoliły uzyskać efekt synergii, skutkujący podwyższeniem poziomu wyszkolenia taktycznego.

Hrubel M.G., Ph.D., associate professor
Andriyenko A.M., Ph.D., senior researcher
Manzyak M.O.
 NAA

AFFECT OF A BEARING SURFACE ON A PENETRABILITY OF THE HIGH MOBILE VEHICLES

While operating a vehicle, the driving wheels affect a bearing surface by a vertical cargo as well as a shear force. The bearing surface's ability to resist a shear is defined as a shear resistance or traction. The vehicle's capability to move in certain conditions depends on a change of the traction dimension including motor resistance dimension. If the traction dimension is higher than the motor resistance dimension, the vehicle moves, on another hand if it is less – the vehicle stoppes and wheels slip. The soil traction under the driving wheels is a variable dimension that depends on a solidity and ductility of the soil, a magnitude and nature of a burden caused by a wheel, a wheel construction, a slippage degree. To study an interaction of the vehicle with the soil, the last one is divided into the friction type (dry sand, crispy snow), the pasty (natural clay and the similar type ground), the mixed.

The friction soils are slightly compressed, consequently a magnitude of the vehicle traction depends on the friction dimension of the soil layers as well as a vertical burden on a wheel. Both the pasty soils and the vehicle traction force does not depend on the vertical burden that is determined by the strength of adhesion of the ground layers including the size of the contact area between the soil and the wheel. The mixed soils combine pasty and friction elements, therefore the traction dimension is defined as the magnitude of the vertical cargo and the size of the contact area of the wheel with the ground. In terms of the penetrability, the pasty soils are considered the most impassable ones regarding the high moisture content.

From the point of the vehicle motion theory, the nature of the wheel cargo on the ground will be different concerning the motionless, driving and driven wheels. Therefore, the bearing surface impact on the vehicles permeability is considered in three above-mentioned modes.

The motionless wheel on the low deformation area produced by a vertical G force, plumps the soil downhill and sideways. In such case, the direction of deformation and compression that affect the dimension of traction is vertical. The pressure causes a distortion of the ground both in vertical and horizontal directions in result of a slight offset.

If to apply a torque to the wheel the traction burden transpires in the area of contact with the ground. It is trying to shift the soil under the wheel in the opposite direction to the vehicle's route. The vehicle traction resists the soil traction.

The soil deformation produced by the driving wheel is deeper than the driven one, despite the identical vertical burden, as the listed types of the wheel load sum up.

Thus, the nature of the interaction between the wheel and the soil is affected by the size, the ratio of the wheel's contact length to its width, the pressure distribution on the contact area, the tire construction as well as the soil trail.

KONZEPTIONELLE BEGRÜNDUNG OPERATIV-TAKTISCHER ANFORDERUNGEN FÜR ZUKÜNFTIGER MOBILER INSTANDSETZUNG UND WARTUNG GEPANZERTER FAHRZEUGE

Ausgehend von aktuellen und zukünftigen Anforderungen für Instandsetzung und Wartung von gepanzerten Fahrzeugen gilt es, in der näherer Zukunft modulare und mobile technische Fähigkeiten für Instandsetzung und Wartung zu entwickeln und zu nutzen.

Die Instandsetzungsgruppe trägt dafür Verantwortung, dass das hochwertige Material des Heeres möglichst lange verwendet werden kann. Direkt bei den Truppenteilen ist die Instandsetzungsgruppe mitverantwortlich für die Wartung und Instandsetzung auf niedriger Materialerhaltungsstufe, allgemein für die Einsatzfähigkeit aller militärischen Ausrüstung. Die Nachschubtruppe ist zuständig für Bereitstellung, Verwaltung, Ausgabe und Transport der von der Truppe benötigten Versorgungsgüter wie Waffen, Fahrzeugen und Gerät, Munition, Betriebsstoffen und Ersatzteilen sowie Verpflegung. Die Instandsetzungs- und die Nachschubtruppenstruktur die ukrainische Streitkräfte und Streitkräften von NATO-Staaten sind unterschiedlich.

Eine vergleichende Analyse von mobilen System aus NATO-Staaten im Sinne von mobilen Aufbauten und Containern und von inländischen Anbietern hergestellt wurden, zeigten:

Instandsetzungs- und Wartungseinheiten der ukrainische Streitkräfte und deren genutzten angeschlossenen, nicht modularen Auflieger, die als Ganzes installiert sind, haben keine zusätzlichen Kapazitäten für Lagerung und sind aufgrund derzeitiger Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten teuer;

Mobile Instandsetzungs- und Wartungseinheiten in NATO-Ländern sind modular aufgebaut und ermöglichen eine aufgabenangepasste Konfiguration von Plattform und Aufbau je nach Auftrag und Rahmenbedingungen. Darüber hinaus sind alle Systeme mit mobilen Stromerzeugungsaggregaten ausgestattet, die es möglich machen, im abgesetzten Einsatzumfeld autark zu operieren;

Die Entwicklung von vielseitigen, modularen Instandsetzungs- und Wartungseinheiten für die ukrainische Streitkräfte mit dem Schwerpunkt modularer Plattformen und Aufbauten auf der Grundlage inländischer Anbieter hat folgenden Vorteile:

Möglichkeit der flexiblen militärischen Nutzung im Sinne von modularer Nutzung als Instandsetzungs- und Wartungseinheit im Einsatz und als Transportplattform im Grundbetrieb;

Modulare Beweglichkeit der Aufbauten zum flexiblen räumlichen Einsatz und der damit verbundenen Verlegefähigkeit ohne Mehrkosten für Instandsetzung und Wartung;

Modulare Aufbauten vermindern die Anzahl vorzuhaltender Transportsysteme und führen dementsprechend zu geringeren Kosten für Betrieb und Wartung des gesamten Paketes aufgrund der geringeren Anzahl vorzuhaltender Plattformen.

Ausrüstung der Einheiten und Truppen modulare universale modularer Plattformen bieten die Möglichkeit zu:

Effizienzsteigerung der Ausnutzung Transport in Instandsetzungs- und Wartungssystem für gepanzerte Kraftfahrzeuge;

Vereinigung absonderter abschubliche und instandsetzliche Einheiten in alleiniger Instandsetzungsorgan, das Instandsetzung erfüllt und sich instandsetzungsfonds versorgt;

Reduzierung der Gesamtanzahl von Transport für Versorgung der Instandsetzungs- und Währungssysteme für gepanzerte Kraftfahrzeuge;

Versteigerung der Abschubs- und Transportmöglichkeiten für gepanzerten Kampffahrzeugen ohne zusätzliche Spezialtechnik (Abschubstechnik).

Nanivskiy R., PhD

Parashchuk D.

NAA

INTEGRAL TRANSFORMATION OF LAGUERRE IN THE ANGULAR VIBRATIONS TASKS OF COMBAT WHEELED VEHICLES

Using Laguerre polynomial, we transform to a normal form and obtain a consistent algebraic system of four equations, solution of which will allow to describe the process of angular vibrations of combat wheeled vehicles while driving on rough terrain and find their meanings.

The resulting system is a mathematical model of angular vibrations and can be used for research of angular vibrations process of combat wheeled vehicles while driving on rough terrain. The system is obtained without any restrictions on the movement parameters that determine the angular vibrations process therefore at known dependencies of axial moment of linear and angular displacements (Z_1, Z_2, Z_a and β), it can be used for real values of angular oscillation.

The developed mathematical model of angular vibrations process of combat wheeled vehicles while driving on rough terrain and its program implementation, allowing:

to calculate the trajectory of oscillation of wheels and body elements of combat wheeled vehicle, existing and future combat wheeled vehicles;

to explore the angle of slope of body of combat wheeled vehicles while moving on rough terrain relative to the center of mass in order to calculate the elements of the angular vibrations process;

to calculate the dynamic equilibrium of combat wheeled vehicles while driving on rough terrain;
to investigate the impact of oscillation of combat wheeled vehicles on the dynamics of movement.

Differential equation of the system without Laguerre integral transformation can not be solved. This is explained by the fact that the process of angular vibrations of combat wheeled vehicles while driving can not be represented in the form of analytical dependence because functions that express fullness of angular vibrations process of combat wheeled vehicles while moving (or rather the initial angles and angular speed of offset of combat wheeled vehicle and wheel that are part of angular vibrations) and the change in dynamic equilibrium with each distance of combat wheeled vehicles are different. When takes place an integrand function, which is not characterized by simple analytical expression, to divide the variables is not able and there is a need to use approximate methods. Thus, the system of differential equations is solved by the methods of Cramer or Gauss.

Mathematical model of angular vibrations process of combat wheeled vehicles while moving is realized on the basis of standard subprogramme of numerical integration of differential equations based on the Laguerre polynomials made in Fort Run.

The adequacy of the model is confirmed by experimental research of the movement dynamics of «Hammer» over rough terrain under various weather conditions and by comparing of obtained values of angular vibrations of combat wheeled vehicles, offset angle of combat wheeled vehicles with offset of the front, the rear wheel relatively to the center mass given in others literary sources.

The results of the calculations also correctly reflect the picture of elements vibrations of combat wheeled vehicles while driving on rough terrain and illustrate possibilities of the proposed method of solving tasks of the dynamics of vehicle movement.

Obornev S.I.
Luibas A.A.
Fedorenko V.V.
NAA

MODERN COMBAT OUTFIT – DIRECTIONS OF THE DEVELOPMENT OF ARMED FORCES OF UKRAINE

Development of the complexes of combat military equipment of the Armed Forces of Ukraine is under increasing effectiveness and survivability of individual soldier with the help of modern technologies. During the research were worked out technical specifications for the elements of body armor by NATO standards and defined further development and principles of combat military equipment in the area of anti-terrorist operations. It certainly means that the subject of equipment is one of the priorities of further development of the national army. Body armor of modular type, scientific and production enterprise «Temp-3000» - is the latest solution in the class of tactical body armor of high level of safety and efficiency. It has a high level of ballistic protection for the Class 1-A by ISO 4103-2002 in the area of protection of more than 73 dm² and innovative design of the outer cover. Body armor specifically was designed for maximum protection from fragments of modern ammunition. Comply with the requirements of domestic and foreign best system of personal safety and body armor. Body armor is made up of two separate detachable modular sections, back and chest, which are interconnected adjusting shoulder and side straps.

Completed removable body armor protection of groin, neck and shoulders, provides installation and mobile elements of side. Body armor is reinforced base ballistic and ballistic protection on the class 1-A as the main module and additional removable (protection of groin, neck and shoulders) elements. Inside the front and dorsal (dorsal) part of the body armor reinforced with additional layers of tissue compartments for placing wafers 4-6 grade body armor.

The basic version is equipped with 4 plates protection class increased area with dimensions 250H330mm placed in a case of Anti-ricochet elements. To the side plates provided hidden fastening system with built-in «Molly» - fixing compatible platform that enable safe place of side of armor protection increased area of protection 200H200mm size. In the baseline, set on the front side of bulletproof vest has three pockets for 6 full-size stores AK. They have a system of additional fixation and rapid deployment for instant combat use of shops. Also on the front side of the body armor is mounted adjustable pocket for two types of grenades F-1 and / or RGD-5, tactical flashlights and radios. On the sides of the platform are mounting body armor «Molly», which can accommodate and carry extra gear. On the back of the body armor is located backpack compartment for inguinal protection and protective side plates Body armor is on the perimeter of half-rings provide opportunities for tactical use and allow to reliably accommodate additional equipment. Body armor is made of high-density material that does not shed, not wrinkled, has a water-repelling agent coating. It has a self - regulatory system of the individual are seated. Body armor of module type has different number of improvements that makes it an effective choice for everyday year-round use in severe operating conditions. Body armor is equipped with the system of stabilization and air - damper amortization; additional support for the front and rear of the body armor based on the Self-Regulatory belt and shoulder straps connecting with individual fixing system for optimal redistribution of its weight; elongated front part and back with drooping shoulders to ensure free movement; adjustable collar system of bulletproof «Stop – piece» with Velcro to fix and additional mounting system. The original design of ballistic protection and regulation system (the size and growth) of body armor provides the ability to secure the FIG man is made in two sizes and size (from 48 to 54 sizes) II size (from 54 to 62 size) and provides the maximum area of protection which includes protection of the neck, shoulders, waist, chest and back.

Obornev S.I.
Luibas A.A.
Salata I.Z.
NAA

MODERN COMBAT OUTFIT DIRECTIONS OF THE DEVELOPMENT OF THE ARMED FORCES OF UKRAINE ACCORDING TO NATO STANDARDS

The individual protective equipment of soldiers is used more than a thousand years and during its history has changed according to the changes of weapons which was used in the military conflicts. For centuries, the most important part of combat protection is considered the armor-helmet, which protected the most important organs of life of soldiers (head, neck) and for its design and shape varied depending on the influence of damaging factors of weapons. By the 80s of XX century, only the armor – helmet steel was used in all armies of the world.

The most important task of the armor helmet formulated by world's leading military powers, is to protect the head of the soldiers from mass destruction factor on the battlefield - cleavage fragments fragmentation high - explosive shells, mines and grenades, as well as protection from shock skull.

When analyzing the results of the injuries of soldiers on the battlefield during the first and the second global wars and analyzing subsequent local conflicts became obvious fact that steel armor - helmet doesn't provide protection the level of anti - fragmentation resistance is rather low and does not exceed $V50\% = 300 - 350 \text{ m / s}$ for fragment mass 1g. Improving anti - fragmentation resistance is possible by increasing the wall thickness of the amour – helmet resulting in disability of the warrior.

Experimental has been determined by doctors the possibility of serious injury of the cervical spine area in excess of the portable mass distributed the amour – helmet to head over 1600g. Establishment of polymeric materials whose properties have comparable steel of high tensile strength, were involved in the production of amour – helmet and greatly improving the anti - fragmentation resistance housing without increasing its weight. In addition, polymeric materials, due to their physical and mechanical properties, better absorb and disperse the shock wave of energy.

This material was first developed by American company «Dupont» and was named «paraaramidnym fiber», which had the same tensile strength as the structural steel and the physical density $R_{\text{ahr}} = 1.43 \text{ g / cm}^3$, which is more than 5 times lighter than steel. Adopted for the Army US Army in the early 1980s, helmet called the Personnel Armor System, Ground Troops (PASGT). It was made of tissue from Kevlar ® fibers 29 and binder - phenol or PVB resin. Weight BS was 1.4 (3.1 pounds) -1.9 kg (4.2 lbs) had 5 sizes - XS, S, M, L, XL.

Level of anti-fragmentation resistance of helmet determined military standard MIL-STD-662E, police NIJ 0106 and amounted $V50\% = 600 \text{ m / s}$ with the STANAG 2920 standard fragment, which is about the same level as in the $V50\% = 570 \dots 580 \text{ m / s}$ on steel ball weighing 1.03 g shock characteristics regulated standard MIL-H44099A.

Developers of Research Institute «Steel» (Russia) began to develop a fundamentally different technology - technology of thermoplastic extrusion multilayer film structures, either - «foil» technology. Its characteristics he immediately surpassed its foreign analogues: weight - less than 1,3-1,35 kg anti-fragmentation resistance - 560 m / s, corresponding to 600 - 610 m / s STANAG.

Steel Research Institute managed to create a helmet weighing less than 1.1 kg of anti –fragmentation resistance above 700 m / s (to STANAG - 730-740 m / s), and not a prototype, and mass production. This prototype design Combined BS 2nd generation.

СЕКЦІЯ 2

РОЗРОБКА ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ, ЧАСТИН І ПІДРОЗДІЛІВ ВИСОКОМОБІЛЬНИХ ДЕСАНТНИХ ВІЙСЬК ТА РОЗВІДКИ

Алексєєв В.М.
Матала І.В.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ПРИЗЕМЛЕННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПАРАШУТНИМ СПОСОБОМ

Розмаїття типів БпАК, їх економічність та маневреність дають усі підстави застосовувати БпЛА в багатьох сферах життєдіяльності. Зокрема, розглядати їх як один з найважливіших видів інструментальної розвідки, застосування яких дає можливість без ризику для життя своєчасно отримувати достовірну розвідувальну інформацію про противника для подальшого планування бойових дій. Зокрема, БпЛА застосовуються для спостереження за полем бою, виявлення цілей, виконують завдання щодо корегування та цілевказання артилерійського вогню тощо.

Із застосуванням на борту БпЛА високошвидкісного цільового навантаження виникає гостра потреба збереження не лише планера, а й апаратури разом з інформацією.

При виникненні особливого випадку у польоті, передбачити поведінку БпЛА не завжди представляється можливим. Безпечну посадку в особливих випадках за певних умов може забезпечити лише парашут, який автоматично приводиться в дію спеціальним електронно-механічним пристроєм. Цей пристрій самостійно відстежує різкі неконтрольовані збільшення вертикальної швидкості зниження. Після торкання землі парашут повинен автоматично відчеплюватися для уникнення можливого волочіння при сильному вітрі по землі.

Парашути можуть забезпечувати безпечне зниження та приземлення БпЛА від 1 кг (іноді й менше) до декількох тон. При цьому введення в дію парашута можна забезпечити на швидкостях від 3-5 до 1000м/с. Широкий діапазон швидкостей та маси БпЛА потребує розробки різноманітних конструкцій парашутних систем та способів введення їх в дію. При введенні в дію парашутних систем повинні забезпечуватися допустимі навантаження для БпЛА та його безпечне приземлення. Пошук шляхів удосконалення існуючих та створення нових парашутних систем для безпілотних літальних апаратів на сьогодні є пріоритетним для безпілотної авіації.

Відзначимо, що проектування парашутів повинно виходити з умови забезпечення максимального аеродинамічного опору при мінімальній масі конструкції, що особливо важливим є для БпЛА з огляду на його малу масу.

Використанням парашутів, яким властива у повітряному потоці осьова симетрія, вирішується завдання гальмування БпЛА в просторі і стабілізації його руху на траєкторії зниження. Суттєво впливати на саму траєкторію зниження за допомогою таких парашутів не вдається, але за допомогою парашутів-крил можна вирішити як завдання гальмування і стабілізації руху БпЛА, так і завдання, що пов'язані з формуванням необхідної траєкторії руху системи БпЛА – парашут.

Таким чином, актуальним залишається пошук нових шляхів покращання безпечності БпЛА під час аварійної ситуації, зокрема, за рахунок удосконалення існуючих парашутних систем, визначення їх оптимальних розмірів та застосування перспективних матеріалів, що дозволить збільшити корисне навантаження, зменшити масогабаритні розміри парашутних систем (парашутів) для використання на БпЛА.

Бабак В.І.
ВА (Одеса)
Степаненко А.А.
НАСВ

НОВІ ПОГЛЯДИ НА ВИКОРИСТАННЯ КЕРОВАНИХ ПЛАНЕРУВАЛЬНИХ ПАРАШУТНИХ СИСТЕМ В ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

Аналіз сучасних поглядів на способи парашутного десантування розвідувальних підрозділів зокрема показує, що зросло число військовослужбовців ССО, для яких основним повітряним способом виведення в район виконання завдання стали способи десантування НАНО (High Altitude High Opening – десантування з великої висоти з негайним розкриттям парашута) і HALO (High Altitude Low Opening – десантування з великої висоти з тривалою затримкою розкриття парашута).

На думку іноземних фахівців, застосування цих способів десантування підвищує скритність дій підрозділів спеціального призначення, так як не дозволяє противнику з необхідною достовірністю визначити майданчики приземлення і навіть виявити сам факт десантування.

Існуючи на озброєнні Збройних Сил України керовані планерувальні парашутні системи (КППС) типу «Статус-СН», «Барс» на теперішній час не відповідають вимогам сьогодення, мають обмежені характеристики щодо десантування по висоті та польотній вазі. Для озброєння розвідувальних підрозділів ВДВ, підрозділів

спеціального призначення ССО та рятувальних парашутно-десантних груп ПС Збройних Сил України необхідні більш сучасні керовані планерувальні парашутні системи (КППС). Доцільніше розглядати класифікацію КППС за трьома типами:

1 тип – тренувальна парашутна система, на якій проходить підготовку парашутиста, що відповідає наступним характеристикам: польотна вага парашутиста – до 150–160 кг, можливість кріплення вантажних контейнерів вагою до 30 кг, різні способи введення в дію основного купола (примусове розкриття (static line), ручне розкриття (free fool), використання гальмівного парашута типу drogue);

2 тип – парашутна система для здійснення бойових та навчально-тренувальних стрибків парашутистами з повним спорядженням, що відповідає наступним характеристикам: польотна вага парашутиста – до 200–210 кг, можливість кріплення вантажних контейнерів вагою до 80 кг, різні способи введення в дію основного купола (примусове розкриття (static line), ручне розкриття (free fool), використання гальмівного парашута типу drogue);

3 тип – парашутна система для здійснення навчально-тренувальних та бойових стрибків парашутистами з повним спорядженням, що відповідає наступним характеристикам: польотна вага парашутиста – до 160–180 кг, можливість кріплення вантажних контейнерів вагою до 40 кг, стабілізуючий парашут та ручне введення в дію основного купола або примусове розкриття (static line).

Загальні вимоги до парашутної системи: оснащена тандемним ранцем, основний та запасний парашути мають однакові аеродинамічні властивості, допускають використання кисневого обладнання, засобів зв'язку та навігаційного обладнання, однакові пристрої введення в дію основної та запасної парашутної системи, висота застосування – до 8000 м.

Визначені типи КППС дозволяють розвідувальним підрозділам ВДВ, підрозділам спеціального призначення ССО та рятувальним парашутно-десантним групам ПС Збройних Сил України дозволяють в повному обсязі використовувати повітряний спосіб виведення в район виконання поставлених завдань.

Бабій Ю.О., к.т.н.
НАДПСУ

ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ СИГНАЛІЗАЦІЙНИХ СИСТЕМ ОХОРОНИ

Перспективи розвитку сигналізаційних систем та комплексів для протяжних ділянок кордону передбачають створення високоінформативних засобів виявлення, здатних із заданими параметрами виявляти та ідентифікувати тип правопорушника, а саме: людину; групу людей; транспортний засіб тощо, та забезпечувати при цьому високу завадостійкість до дії метеорологічних, біологічних та фізико-географічних факторів.

Інформативність засобів виявлення, здатність визначати параметри руху правопорушника, оперативність та скритність установки, тривалість автономної роботи, можливість її експлуатації без спеціального навчання, вимоги універсальності, адаптивності та оптимальності, співвідношення ефективність-вартість – усе це потребує перегляду деяких традиційних поглядів на побудову кордону держави.

У час розробки апаратури (вітчизняної та зарубіжної) для охорони кордону велику увагу приділяють сейсмічним засобам спостереження, що реагують на сейсмічні коливання, викликані взаємодією правопорушника на ґрунт.

Огляд стану та досягнень вітчизняних і зарубіжних наукових шкіл дозволив зробити висновки про значний потенціал сейсмічного методу виявлення, який нереалізований у сучасних сейсмічних засобах виявлення (далі – СЗВ).

Однак, до проблем, що виникли при побудові СЗВ, відносять:

забезпечення можливості фільтрації завад від об'єктів, що знаходяться поруч із СЗВ;

визначення напрямку або пеленгу на рухомий об'єкт з однієї точки із застосуванням одного сейсмічного приймача.

На сьогоднішній день на практиці побудови сейсмічних засобів доступні геофони, п'єзоелектричні, механіко-електронні, молекулярно-електролітичні. Вбачається, що саме останні є найбільш перспективними для побудови трьохкоординатних СЗВ із забезпеченням реагування тільки на крутильні хвилі. Такі СЗВ отримали назву крутильних засобів або засобів реєстрації кутової швидкості.

Отже, найбільш актуальними питаннями розвитку алгоритмів СЗВ на сучасному етапі є розробка методу застосування трьохкоординатних (векторно-фазових) СЗВ (трифонів) для забезпечення охорони позицій спостереження, для якої характерним є розміщення СЗВ поруч із джерелом завад. Фільтрація завад може бути здійснена шляхом обробки сигналів усіх каналів таких СЗВ.

Бєлоусов В.В., к.т.н., доцент
Лукашук О.В., к.т.н.
ХНУПС ім. Івана Кожедуба

РАДІОМЕТРИЧНИЙ МЕТОД ОГЛЯДУ ПЕРЕДНЬОГО КРАЮ

Інформацію про дислокацію та переміщення бойової техніки та живої сили противника на лінії зіткнення можна отримувати візуально, за допомогою технічних засобів – оптичних, TV та video-камер, тепловізорів. Але в умовах поганої видимості ефективність їх мала. Ці задачі можуть виконувати активні радіолокаційні станції огляду. Їх суттєві недоліки: недостатнє розрізнення протяжних і близько розташованих об'єктів із-за

наявності «блискучих точок» і, головне, виявлення їх роботи радіорозвідкою і придушення системою радіоелектронної протидії (РЕП).

Пропонується здійснювати функції огляду за допомогою пасивного радіотеплолокатора (РТЛ) міліметрового діапазону хвиль (ММХ), принцип дії якого базується на тому, що будь-яке фізичне тіло з термодинамічною температурою вище абсолютного нуля, здатне випромінювати електромагнітну енергію в широкому спектральному діапазоні, зокрема, в діапазоні ММХ. У цьому діапазоні існує чотири «вікна прозорості» з довжинами хвиль $\lambda = 8,6; 3,2; 2,3$ та $1,4$ мм. Мінімальне поглинання в атмосфері Землі спостерігається в межах першого «вікна» ($\lambda = 8,6$ мм). Інтенсивність випромінювання тіла оцінюється його радіояскравою температурою і визначається в Кельвінах ($1\text{К} \propto 10^{-16}$ Вт). Крім власного випромінювання, металеві предмети за рахунок високої питомої провідності інтенсивно перевипромінюють радіотеплове випромінювання протяжних фонових джерел (атмосфера, різні типи земної поверхні, бетонні споруди та ін.). Результуюче випромінювання реального тіла характеризується його удаваною температурою, що дорівнює сумі власного радіотеплового випромінювання і того, що перевипромінюється.

Як показали теоретичні розрахунки та експериментальні дослідження, рівень прийнятого сигналу залежить від контрасту температур радіояскравості «ціль-фон», площі поверхні об'єкта та його форми, дальності та ракурсу спостереження, діаграми спрямованості приймальної антени, висоти її підйому, чутливості радіометричного приймача, умов поширення ММХ в атмосфері. При спостереженні за цілями під кутами $\theta \rightarrow 90^\circ$ контраст радіояскравих температур збільшується і може досягати $150 \dots 200$ К тому, що радіояскрава температура атмосфери в цьому напрямку мінімальна $30 \dots 40$ К, а поверхні – $200 \dots 300$ К. Чутливість сучасних радіометричних приймачів лежить у межах $0,01 \dots 0,1$ К. Виходячи з цього, РТЛ доцільно встановлювати на безпілотних літальних апаратах.

Березіна С.І., к.т.н., с.н.с.
ХНУПС

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ КООРДИНАТНОЇ ПРИВ'ЯЗКИ ЗНІМКІВ, ОТРИМАНИХ З БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Необхідним етапом при роботі з аерокосмічними знімками є визначення просторових координат об'єктів на зображенні, яке можливо завдяки завданню географічних координат окремих точок знімка (реперів) з апіорі відомими координатами. При цьому можуть використовуватися як опозначки пунктів державної геодезичної мережі, так і стаціонарні об'єкти (перехрестя доріг, антропогенні об'єкти). Задача прив'язки може бути вирішена двома методами: або використання апроксимуючих функцій, або відновлення елементів зовнішнього орієнтування знімальної апаратури у момент зйомки з урахуванням рельєфу підстильної поверхні.

При використанні апроксимуючих функцій необхідна кількість заданих реперних точок залежить від необхідної точності прив'язки, рельєфу місцевості й умов зйомки. Для практичної реалізації обмежуються, як правило, поліномами першого порядку з використанням апроксимуючих площин. При невисоких вимогах до прив'язки знімка, невеликій зоні огляду (не більше за 50×50 км), рівнинній місцевості та відсутності перспективних спотворень для цього виду прив'язки достатня наявність 3-х реперних точок, які розташовані не на одній лінії та максимально рознесені на знімку. Як правило, це знімки надвисокого розрізнення, отримані з космічних апаратів. Для більш точної прив'язки з урахуванням рельєфу місцевості будуються триангуляційні мережі. Реалізація такого підходу залежить від наявності на знімку достатньої кількості реперів для їх створення. Проблемаю прив'язки зніmkів, отриманих з БПЛА, є наявність великих перспективних спотворень, маленька зона сцени на кадрі і, як наслідок, неможливість завдання достатньої кількості реперних точок на зображенні для досягнення високої точності.

Іншим підходом при визначенні географічних координат точок є використання співвідношення зв'язку між їх плоскими прямокутними координатами на знімку й просторовими координатами, вираженими через кутові елементи зовнішнього орієнтування та просторові координати знімальної апаратури. Оскільки значення елементів зовнішнього орієнтування відомі з певними похибками, необхідним етапом є уточнення їх значень. Найчастіше шляхом для вирішення задачі виправлення до наближених значень елементів орієнтування є використання рядів Тейлора. Проте при цьому уточнення елементів зовнішнього орієнтування може бути забезпечено при досить точних початкових наближеннях. Погрішність значень кутів зовнішнього орієнтування не повинна перевищувати 30 секунд. Отже, для БПЛА, схильних до сильних стохастичних збурень, відсутності синхронізації за часом моменту зйомки і виміру елементів зовнішнього орієнтування, не оснащених геростабілізуючою платформою, необхідно розробити метод пошуку менш критичного до точності завдання початкових наближень. В роботі запропоновано новий метод, який використовує симплекс-метод деформуємого багатогранника. За допомогою операцій розтягування або стискування розміри і форма деформуємого багатогранника масштабуються так, щоб вони задовольняли топології вирішуваної задачі. Як показали дослідження, цей метод забезпечує стійке вирішення поставленої задачі при початкових похибках визначення кутів зовнішнього орієнтування до 15 градусів.

Бугайов М.В.
Нагорнюк О.А., к.т.н.
ЖВІ імені С.П. Корольова

ВИЯВЛЕННЯ РАДІОСИГНАЛІВ З ПСЕВДОВИПАДКОВИМ ПЕРЕСТРОЮВАННЯМ РОБОЧОЇ ЧАСТОТИ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ БЕЗПЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ

Безпілотні літальні апарати (БПЛА) активно використовувалися у всіх збройних конфліктах останнього часу, а комерційно доступні апарати застосовуються також в інших сферах. Тому проблема несанкціонованого проникнення малорозмірних БПЛА у повітряний простір закритих зон (військових баз, атомних електростанцій, місць проведення масових заходів, урядових споруд) де вони можуть здійснювати шпідіаж і навіть терористичні акти постанала досить гостро. Задача виявлення таких апаратів стає особливо складною в міських районах, де відсутні лінії прямої видимості і багато об'єктів можуть рухатися з однією швидкістю, а системи для виявлення БПЛА на відкритій місцевості в таких умовах стають непрактичними.

Одним із перспективних підходів до виявлення таких літальних апаратів є виявлення радіосигналів систем дистанційного керування. Поряд із системами, що працюють на фіксованих частотах у діапазонах 27, 35, 40 та 70 МГц і використовують сигнали з частотною або амплітудною маніпуляцією, сучасні пульти керування БПЛА досить часто використовують методи передачі даних із розширенням спектра методом псевдовипадкового перестроювання робочої частоти (ППРЧ) у діапазоні частот 2400...2483,5 МГц. Тому виявлення каналів дистанційного керування БПЛА з ППРЧ є актуальною задачею сьогодення для запобігання їх використанню з метою проведення терористичних актів.

Проведений аналіз частотно-часових характеристик радіосигналів систем передачі даних найбільш поширених пультів дистанційного керування БПЛА Futaba в діапазоні 2,4 ГГц дає змогу зробити висновок, що основними протоколами передачі даних із розширенням спектра є запатентовані технології FASST, S-FHSS, T-FHSS, FASSTest. Система передачі FASST передбачає стрибкоподібну в псевдовипадковій послідовності зміну робочої частоти. Ширина частотного каналу – 2018 кГц в частотному діапазоні 2,401–2,4835 ГГц або 2,401–2,453 ГГц та з кількістю частот – 81 або 52. Модуляція PCM 2048, PCM 1024, PPM/FM. Тривалість перебування передавача на одній частоті – 2 мс. Проте вид сигналу PCM, а також кількість рівнів PPM/FM є невідомими. Futaba FASSTest є системою телеметрії, що забезпечує передачу до 60 параметрів у реальному часі через захищений канал. Futaba S-FHSS і T-FHSS є спрощеними протоколами передачі даних в смузі частот 2404–2447,5 МГц, що мають 30 каналів шириною 1,5 МГц. Час перебування передавача на одній частоті при нормальній швидкості 14 мс і 7 мс – при високій швидкості перестройки частоти. Крім того, кількість частотних каналів ППРЧ є різною для різних моделей пультів дистанційного керування і може складати 20, 30, 52, 81, 160 каналів.

В доповіді пропонується методика виявлення початку передачі сигналу з ППРЧ на основі швидкого перетворення Фур'є, особливістю якої є використання непараметричних статистик. Це пов'язано як з високою апріорною невизначеністю стосовно структури сигналу, так і невідомим вхідним відношенням сигнал/шум, зміна якого призводить до зміни функції розподілу прийнятої реалізації. Розроблено алгоритм виявлення сигналів з ППРЧ на фоні білого шуму з фіксованою ймовірністю хибної тривоги. Значення порогу обиралося на основі обраного розподілу екстремальних значень відліків спектральної щільності потужності шуму.

Бударецький Ю.І., к.т.н., с.н.с.
Щавінський Ю.В.
Ніколаєва Л.Я.
НАСВ

КОМПЛЕКС ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ВОГНЕВИМИ ТА ПЕРСПЕКТИВНИМИ ЗАСОБАМИ ПРОТИДІЇ БПЛА

В останні роки все більше поширення одержують безпілотні літальні апарати (БПЛА). Ця техніка вже давно зарекомендувала себе як надійний й ефективний засіб ведення розвідки, завдання ударів по об'єктах супротивника й виконання деяких інших завдань. За деякими оцінками, тільки в США за останні 15 років було зроблено більш 30 тис. БПЛА різних класів і типів, більша частина яких використовується військовими й спецслужбами. БПЛА активно використовувалися у всіх помітних збройних конфліктів останнього часу. Успішне виявлення й ураження цілей, що неодноразово виконували американські БПЛА в Іраку або Афганістані, наочно демонструє можливості подібної техніки. Однак БПЛА не можуть бути принципово неуразливими і всемогутніми. Уже існує велика кількість способів боротьби з такою технікою, й у майбутньому їхня кількість тільки збільшиться.

Розглянуто світовий досвід протидії й боротьби з БПЛА. Показано, що ворожий БПЛА можна знищити, можна перешкодити йому виконати своє завдання або навіть зробити своїм трофеєм. Зрозуміло, усі подібні дії пов'язані з певними труднощами того або іншого характеру. Зокрема, для всіх методів протидії потрібна сучасна техніка – від засобів спостереження й виявлення до систем перехоплення й зенітної зброї.

Незважаючи на свої невеликі крила, вигнуті лінії фюзеляжу, широке використання пластиків, сучасні БПЛА не можуть похвалитися особливою непомітністю. Як наслідок, середні й великі БПЛА добре «вписуються» у можливості багатьох існуючих ракет «земля-повітря». Однак, якщо різні сигнатури літака

досить сильні для захоплення ракетою «земля-повітря», то низька вартість невеликих БПЛА означає, що не варто витрачати навіть відносно дешеву ракету, що запускається із плеча, щоб його знищити.

Відмічається, що на відміну від ракетних комплексів гарматні зенітні установки можуть дати більш ефективну відповідь в боротьбі з БПЛА, хоча багато західних операторів вже давно позбавили себе більшої частини самохідних і причепних зенітних гармат, і тепер їх необхідно знову відновлювати. Війська з озброєнням ще радянської епохи перебувають у кращому положенні, оскільки їх доктринальна спрямованість на скорострільні мобільні гармати дозволила зберегти велику кількість таких систем, як, наприклад, ЗСУ-23-4 «Шилка» — з радаром і чотириствольними 23-мм гарматами 2А7, — і подібних до неї систем, що стоять на озброєнні армій багатьох країн світу.

Знищення БПЛА пов'язане з рядом складностей у справі виявлення й поразки цілі. Тому в обговореннях методик протидії такій техніці дуже часто пропонується альтернатива знищенню – придушення радіоелектронних систем. Деякі сучасні БПЛА мають можливість автономного виконання тих або інших завдань, однак майже вся подібна техніка управляється оператором, а команди передаються по радіоканалу. Таким чином, придушення каналу керування засобами радіоелектронної боротьби (РЕБ) здатне, як мінімум, перешкодити виконанню завдання

Надані рекомендації щодо створення вітчизняного комплексу засобів автоматизації керування вогневыми та перспективними засобами протидії БПЛА, що побудовані за різними фізичними принципами.

Бутко І.М., к.т.н.

НЦУВКЗ

Маковейчук О.М., к.т.н.

ЛНУ ім. І. Франка

Худов В.Г.

ХНУРЕ

Худов Г.В., д.т.н., професор

ХНУПС ім. І. Кожедуба

СЕГМЕНТУВАННЯ БАГАТОМАСШТАБНОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ЗОБРАЖЕНЬ ЕВОЛЮЦІЙНИМ МЕТОДОМ

Відомо, що для сегментування зображень (визначення границь або контурів об'єктів) розроблено безліч методів. Але на зображеннях, що отримані з бортових систем оптико-електронного спостереження, в більшості присутні контури об'єктів з різними швидкостями зміни яскравості (для полутонових зображень) або кольору (для кольорових зображень). У зв'язку з цим неможливо найкращим чином визначити усі присутні на зображенні границі з використанням якогось конкретного методу сегментування.

В роботі для підвищення якості сегментування використовуються методи, які дозволяють побудувати картину контурів об'єктів на зображенні на основі інформації, що отримується в результаті обробки зображень різних масштабів.

Мета роботи – провести сегментування багатомасштабної послідовності оптико-електронних зображень еволюційним методом.

Проведено аналіз відомих підходів до аналізу багатомасштабної інформації, тобто до побудови картини контурів об'єктів градієнтних зображень різного масштабу. Встановлено, що відомі методи не можна напряму використовувати для обробки багатомасштабної послідовності зображень, що отримані з бортових систем оптико-електронного спостереження.

В роботі запропоновано при сегментуванні зображень, що отримані з бортових систем оптико-електронного спостереження, попереднього проводити багатомасштабне перетворення зображень. Як ядро перетворення обрано гаусіан з відповідним значенням масштабного коефіцієнта. Вибір саме такого виду ядра перетворення обумовлений унікальністю гаусова ядра, яке включає лінійність, інваріантність до здвигу, непідсилення локальних екстремумів на вихідному зображенні, інваріантність до масштабних спотворень та інваріантність до повороту зображення. Масштабний коефіцієнт відіграє роль дисперсії у виразі для гаусіана. При нульовому масштабному коефіцієнті ядро перетворення становиться імпульсною функцією, такою, що масштабне перетворення вихідного зображення є саме вихідне зображення. При збільшенні масштабного коефіцієнта ядро перетворення є результатом згладжування вихідного зображення.

Як метод сегментування запропоновано використання еволюційного методу. Проведено експериментальні дослідження щодо сегментування багатомасштабної послідовності оптико-електронних зображень з використанням еволюційного методу.

У подальших дослідженнях необхідно провести оцінку ефективності запропонованого методу сегментування та його порівняльну оцінку з іншими методами сегментування багатомасштабної послідовності оптико-електронних зображень.

Вакал А.О., к.т.н., с.н.с.
Нагорна К.В.
СумДУ

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТА ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ РОЗВІДУВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ З БПЛА

Широке застосування підрозділами Збройних Сил України безпілотних літальних апаратів (БПЛА) як засобів повітряної розвідки призвело до інтенсивного використання з боку противника різноманітних засобів протидії.

Найбільш очевидним і ефективним способом протидії БПЛА виглядає виявлення подібної техніки з подальшим знищенням. Однак такий підхід не так легко реалізувати для малогабаритних літальних апаратів, які доволі важко виявляються завдяки невеликим габаритам і малій ефективній площі розсіювання. Для боротьби з ними використовують інші методи, одним з яких є застосування систем радіоелектронної боротьби (РЕБ).

Сучасні БПЛА з дистанційним керуванням підтримують двосторонній зв'язок радіоканалом з пультом оператора, а значить, робота комплексу може бути порушена або зовсім виключена за допомогою систем радіоелектронної боротьби. Сучасні системи РЕБ можуть знаходити і подавляти за допомогою перешкод канали зв'язку і керування, після чого безпілотний комплекс втрачає можливість повноцінної роботи. Така протидія може не призводити до знищення техніки, проте не дає їй працювати і виконувати поставлені завдання.

Шляхами забезпечення безперебійної роботи комплексів з БПЛА за умов застосування противником засобів РЕБ є створення ефективної захищеної системи керування та передачі даних і використання алгоритмів автоматичної роботи на випадок втрати зв'язку.

Розглядаючи застосування комплексів з БПЛА як функціонування інформаційної мережі, можна виділити в ній такі процеси, як отримання інформації, її передавання та обробка. При цьому удосконалення бортових засобів обробки інформації і створення необхідних засобів обміну інформації розглядаються як взаємозалежні питання: чим повніше оброблятиметься інформація на борту БПЛА, тим менші обсяги інформації доведеться передавати на пункти керування. Серед завдань удосконалення бортових засобів обробки інформації першочергове місце займають також питання автоматичного розпізнавання цілей як елементу формування вихідних даних для прийняття рішення системи управління та повна автоматизація процесів керування звичайними режимами польоту.

У напрямі створення ефективної захищеної системи передачі даних на закордонних БПЛА прослідковується тенденція комплексного використання багатоканальних криптографічно захищених систем зв'язку з використанням космічної компоненти (висотних ретрансляторів), наземної компоненти (наземні пункти керування) та систем повітряного базування (літак керування групою БПЛА). При цьому засоби обміну інформацією БПЛА включатимуть два незалежних елементи, а саме: систему, що пов'язує групу БПЛА один з одним, та систему зв'язку з літаком, з борта якого ведеться керування цією групою.

Крім того, одним із основних обов'язкових елементів БПЛА визначається автономна (аварійна) система керування, яка за відмов в каналах зв'язку в процесі польоту безпілотного апарата (передачі даних) бере на себе функцію керування з подальшим продовженням польоту до цілі або повернення БПЛА до місця базування.

Ванкевич П.І., д.т.н., с.н.с.

Іваник Є.Г., к.ф.-м.н., с.н.с.

НАСВ

Коляно Я.Ю., к.ф.-м.н., доцент

Українська академія друкарства

Сікора О.В., к.т.н., доцент
Дрогобицький ДПУ ім. І. Франка

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОЇ ФОРМИ ОДЯГУ

Актуальною проблемою сьогодення є вдосконалення бойового екіпірування військовослужбовця. Один із шляхів вирішення проблеми – це покращення якості тканин для подальшого її використання у виробництві бойового екіпірування. Тому вкрай важливим завданням є оптимізація технологічного процесу отримання текстильних матеріалів спеціального призначення, розробка новітніх технологій на основі зменшення теплосмності, енерговитрат та тривалості процесів гідротермічної обробки.

На теперішній час вітчизняні текстильні матеріали, призначені для пошиття воєнного одягу, мають незадовільну якість. Це пов'язано насамперед з відсутністю ефективних та одночасно економічно вигідних технологій опорядження тканин на підприємствах текстильної галузі України. Сьогодні для забезпечення випуску текстильних матеріалів високої якості крім сировини, імпортують хімічні та текстильно-допоміжні речовини, барвники. Основною умовою зниження залежності текстильної промисловості України від імпорту та здешевлення собівартості випуску якісних текстильних матеріалів мілітарного призначення є розробка власних технологій опорядження. Незважаючи на значні успіхи, досягнуті вітчизняними виробниками у збільшенні обсягів виробництва, розширенні асортименту і підвищенні якості текстильних напівфабрикатів,

рівень багатьох видів текстильних матеріалів для пошиття військових одностроїв значно поступається сучасним зразкам провідних світових виробників. Тому доцільною і актуальною є розробка технологій вітчизняного виробництва надання спеціальних видів оздоблення текстильним матеріалам, призначеним для спорядження військовослужбовців.

Значна кількість текстильних матеріалів та напівфабрикатів піддаються вологотермічній обробці на різних етапах їх виробництва. Вологотермічна обробка текстильних матеріалів з метою надання їм специфічних властивостей, притаманних виробам спеціального призначення, яким є бойове екіпірування військовослужбовця, описується рівняннями і залежностями математичної теорії тепломасоперенесення, яка характеризується зміною в часі трьох основних функцій: температури, вологовмісту та кінетичною кривою висушування, відповідно до чого сформульовано систему диференціальних взаємозв'язаних рівнянь дифузійного перенесення тепла і вологи з сталими коефіцієнтами і термодинамічними характеристиками. Для коректного формулювання моделі вологотермічної обробки текстильних тканин, що має важливе значення для оптимізації процесу та забезпечення необхідної якості продукції, уточнено теплофізичні параметри використовуваних напівфабрикатів і обчислено відповідні безрозмірні теплофізичні параметри.

Науковий підхід до вибору режимів термічної обробки тканин для виробництва на їх основі камуфляжів та з урахуванням їх фізико-хімічних властивостей сприятиме збільшенню обсягу виробництва та підвищенню якості і конкурентоспроможності вітчизняних текстильних матеріалів військового призначення, а розроблені технології спрямовані на імпортозаміщення.

Волочій Б.Ю., д.т.н., професор
Сальник Ю.П., к.т.н., с.н.с.
Пашук Ю.М.
НАСВ

МОДЕЛІ ТА МЕТОДИКИ ДЛЯ НАДІЙНІСНОГО СИНТЕЗУ ВІДМОВОСТІЙКИХ СКЛАДОВИХ БОРТОВОГО КОМПЛЕКСУ НАВІГАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ БПЛА

Хоча за останні 15 років надійність безпілотних літальних апаратів (БПЛА) суттєво підвищилась, але ця проблема продовжує бути у центрі уваги їх розробників та структур, що їх експлуатують. Майже чверть від загальної кількості критичних відмов БПЛА складають відмови бортового комплексу навігації та управління (БКНУ). Тому важливе значення мають дослідження, які направлені на розв'язання задач надійнісного синтезу БКНУ та його складових – обґрунтованого вибору доцільних показників їх надійності та реалізації раціональних відмовостійких конфігурацій із забезпеченням заданого рівня надійності.

Як правило, прогнозування надійності об'єкта здійснюється на основі відповідних математичних моделей, які представлені в стандартах і довідниках, із застосуванням спеціалізованих програм, що орієнтовані на надійнісний аналіз послідовно-паралельних структур. А для об'єктів з комбінованим структурним резервуванням та складною надійнісною поведінкою такі програми потребують введення моделі у вигляді графа станів і переходів. Через це існує потреба у розробці удосконалених надійнісних моделей із високим ступенем адекватності.

До складу БКНУ, як правило, входять три системи: навігаційна, обчислювальна та автоматичного управління. Всі три компоненти БКНУ є критичними з точки зору забезпечення необхідного рівня надійності БПЛА. Одним зі шляхів підвищення надійності зазначених систем є застосування відмовостійких конфігурацій. Втім кількість резервних модулів обмежується допустимими значеннями маси, об'єму, вартості та іншими показниками, які задаються вимогами до БПЛА.

Оскільки надійнісну поведінку БКНУ та його складових можна представити як дискретно-неперервну стохастичну систему, тому для розв'язання задач надійнісного синтезу БКНУ запропоновано використання математичного апарата марковських випадкових процесів. Відповідно для розроблення надійнісних моделей складових БКНУ застосовано удосконалену технологію аналітичного моделювання дискретно-неперервних стохастичних систем, яка забезпечує належний ступінь адекватності моделі об'єкта дослідження (ОД). Зазначена технологія передбачає формалізоване представлення ОД у вигляді структурно-автоматної моделі (САМ). Це дає змогу автоматизовано вирішувати задачі надійнісного синтезу через багатоваріантний аналіз. Методика розроблення САМ включає: 1) розроблення моделі ОД у вигляді опорного графа станів та переходів; 2) формування САМ у вигляді дерева правил модифікації компонент вектора стану.

Розроблені надійнісні моделі складових БКНУ представляють різні варіанти відмовостійких конфігурацій і мають високий ступінь адекватності, оскільки в них, крім показників надійності, враховано реальні значення показників ефективності засобів контролю та комутації. На основі розроблених моделей запропоновано методики розв'язання задач надійнісного синтезу складових БКНУ, що дає змогу проектантам приймати обґрунтовані раціональні рішення. На прикладі розв'язання задач надійнісного синтезу складових БКНУ обґрунтовано вимоги до показників їх надійності, відпрацьовано рекомендації щодо доцільного вибору відмовостійких конфігурацій за умови забезпечення заданого рівня надійності БПЛА.

Воробьев Е.С.
Павленко М.А., д.т.н., доцент
ХНУПС

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, КОТОРЫЕ ВО ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ВЛИЯЮТ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕОДОЛЕНИЯ ЗОН ПЕРЕКРЫТИЯ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНЫ ПРОТИВНИКА

Современные боевые действия значительно отличаются от вооруженной борьбы прошлого своими особенностями, а именно:

- отсутствием сплошной линии фронта между войсками;
- большой динамичностью изменения обстановки, особенно на тактическом уровне, в зоне ведения боевых действий;
- применением различных информационно-аналитических и разведывательно-ударных систем и их комплексов;
- применение средств поражения, которые максимально соответствуют выражению «минимум потерь – максимум эффективности», одним из таких средств является бомбардировочная авиация.

В последнее время наибольшее применение имеет авиация, в частности, бомбардировочная авиация, которая в кратчайшие сроки способна поразить объекты противника на всей глубине фронта, с высокой точностью. Но противовоздушная оборона противника в большинстве случаев образует труднопреодолимую зону над местами дислокации противника и объектами обороны. Это требует от авиации решения задачи успешного преодоления данной зоны.

Наиболее распространенными способами поражения цели являются атака с пикирования, после выполнения маневра в районе цели и атака с прямой. При нанесении ударов по наземным целям необходимо вывести летательный аппарат в область прицеливания. Основным маневром для атаки с прямой является горка. Оптимизируя этот маневр по вероятности боевого успеха или по времени выполнения маневра, можно снизить вероятность поражения летательного аппарата средствами ПВО противника.

Атаки с горизонтального полета применяются в основном для уничтожения площадных и линейных целей, а для уничтожения малоразмерных наземных целей, как правило, применяются атаки с пикирования после выполнения различных маневров.

При атаке с пикирования летчик, используя малые высоты и высокие скорости летательного аппарата, внезапно выходит в район цели. Затем резким увеличением высоты, используя маневр типа боевой разворот или косая петля, выводит самолет в точку начала пикирования. Осуществив прицеливание и огневое воздействие по наземной цели, летчик выводит самолет из пикирования и выполняет маневр для ухода от цели с использованием высоких скоростей и малых высот.

Основным недостатком таких способов атак является высокая уязвимость летательного аппарата при выполнении маневра в районе цели из-за продолжительного времени нахождения в зоне обстрела противовоздушной обороны противника. Уменьшить вероятность поражения летательного аппарата средствами противовоздушной обороны противника в районе цели можно лишь, уменьшив время выполнения маневра. Кроме того, для выполнения боевой задачи необходимо еще поразить цель. А для этого требуется точный вывод летательного аппарата в область прицеливания.

Таким образом, для успешного использования бомбардировочной авиации при нанесении авиационных ударов и эффективного выполнения боевой задачи по уничтожению наземных целей необходимо оптимизировать процесс маневрирования в районе цели и обеспечить точный вывод летательного аппарата в область прицеливания с рациональными параметрами движения.

Георгієв В.М., к.п.н.
ВА (м. Одеса)

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПОВІТРЯНОДЕСАНТНОЇ ТЕХНІКИ В ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

Провідні країни світу велику увагу приділяють здійсненню парашутних стрибків з доставкою спеціальних груп та фахівців різних спеціальностей в заданий квадрат з великої висоти, на відстані від об'єкта, з негайним розкриттям парашута або з затримкою для успішного виконання бойових завдань керованими планерувальними парашутними системами з метою мінімізації втрат особового складу.

На теперішній час в Україні гостро постає проблема розвитку повітрянодесантної техніки. Розвиток засобів десантування під час військових конфліктів обов'язково впливає на способи ведення війни різними збройними силами, підвищує їх могутність, бойові можливості та ефективність застосування.

Досвід ХХІ століття показує зростаючу роль та значення більш ретельного підходу для прийняття на озброєння керованих планерувальних парашутних систем, які дозволяють доставити групу з великої висоти на відстані від об'єкта з негайним розкриттям парашута, або з затримкою в обмежений район, з подальшим виконанням бойового завдання. Ці засоби десантування можуть бути задіяні не тільки у військовій галузі, але і Міністерством надзвичайних ситуацій в цивільній сфері, наприклад, при наданні допомоги постраждалим в результаті стихійних лих чи техногенних катастроф, працюючим у важкодоступних гірських або північних районах, коли іншого способу швидко і точно доставити кваліфікованих спеціалістів, крім повітряного, немає.

Керовані планерувальні парашутні системи дозволяють підрозділам спеціального призначення:

- потрапити в район проведення операції якомога швидше і непомітніше;

- виконувати операції скритно і недосяжно для засобів розвідки противника;
- десантування з великої висоти без заходу літаків в зону дій наземних засобів ППО противника;
- точне, безпечне і скритне приземлення групи десанту в радіусі кількох метрів в заданому районі;
- доставляти вантажі та деякі матеріальні засоби у великовантажних контейнерах;
- переміщення по горизонту на великих дальностях що забезпечує виконання завдання у вказаному районі.

Аналіз застосування керованих планерувальних парашутних систем дозволяє прийти до висновку, що тільки висотне десантування охоплює практично весь обсяг завдань підрозділів під час проведення спецоперацій і задовольняє усім складним вимогам під час їх проведення.

Голуб В.А., д.т.н., професор
Телепа М.В.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ЗАСТОСУВАННЯ ГІПЕРСПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ

В останні роки у нашій країні та за кордоном активно прогресують технології гіперспектрального аналізу об'єктів земної поверхні в процесі дистанційного зондування Землі. Це – перспективний напрям дослідження об'єктів земної поверхні та їх властивостей на основі здатності матеріалів поглинати та відбивати світло. Саме з цією метою проводиться розробка цілої лінійки гіперспектральних сенсорів оптичного діапазону (гіперспектрометрів) авіаційного, космічного та іншого призначення. Така апаратура дозволяє отримати для заданого району місцевості зображення, зафіксовані у вузьких суміжних спектральних діапазонах від 0,3...2,5 мкм. В результаті знімання формується масив даних у вигляді набору зображень тієї самої сцени, отриманих в різних спектральних діапазонах, що в подальшому надає можливість проведення ідентифікації об'єктів.

Основними напрямками застосування гіперспектрального аналізу у військах є:

- на літаках та безпілотних літальних апаратах – для картографування, складання розвідувальних даних, виявлення прихованих об'єктів, ідентифікації об'єктів, наведення артилерії та високоточної зброї (ВТЗ);
- інформаційне забезпечення (актуалізація топооснови, прив'язка сигнатур цілей до топооснови);
- аналіз фоноцільової обстановки (попередження пусків ракет, ідентифікація рухомих цілей);
- інженерна розвідка (шахти ракет, бліндажі, електростанції, мости, будівлі і споруди);
- виявлення замаскованих військово-технічних засобів (танки, машини, міни, ракетні установки тощо; ідентифікація сигнатур їх вихлопних газів);
- тактична розвідка (розвідка театру воєнних дій, виявлення живої сили);
- хіміко-біологічна розвідка (виявлення та аналіз зон хімічного та/або біологічного ураження місцевості).

Фундаментальною основою використовуваного методу дистанційного зондування є однозначна відповідність між реєстрованими відбитим оптичним сигналом та елементним складом відбиваючої поверхні. Як підсвічування поверхні Землі в денний час може використовуватися сонячне випромінювання, а в нічний час – місячне і навіть випромінювання зірок.

Однак методика проведення гіперспектрального аналізу в польових умовах при природному освітленні і, головне, її достовірність при зміні погодних умов та пори року потребують свого вивчення, що в подальшому дозволить проводити ідентифікацію об'єктів земної поверхні за їх гіперспектральними характеристиками.

Гончарук А.А., к.т.н., с.н.с.
Оленсв В.М., к.військ.н., професор
Шлапак В.О., к.ф.-м.н., доцент
Дідик В.О.
ВА (м. Одеса)

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕКЗОСКЕЛЕТІВ У КОМПЛЕКСІ БОЙОВОГО ЕКІПРУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯ

Оснащення військовослужбовців Збройних Сил України сучасними зразками бойового екіпування дозволить одночасно наростити індивідуальні можливості військовослужбовця та підвищити боєздатність тактичних підрозділів на полі бою.

Уявіть собі, що на ваших плечах лежить вантаж обмундирування і боєприпасів вагою в 45–50 кілограмів, який ви повинні нести декілька годин. Саме така доля більшості солдатів піхотних підрозділів і таке навантаження стає причиною виникнення сильних напружень в області спини та ніг людини, що призводить до швидкої витрати сил і втоми. Проведенні дослідження показують, що необхідно впровадити технології біомеханіки для підтримки м'язових можливостей людини (розвантажувальний одяг, екзоскелети). Зокрема, розробити та включити до складу комплексу бойового екіпування (КБЕ) екзоскелетні конструкції. Вважається, що вони забезпечать багаторазове збільшення фізичних можливостей солдата. Так, при проведенні в інших країнах випробувань експериментальних зразків екзоскелетів встановлено, що затрачувані зусилля людини зменшуються приблизно у вісім разів при зниженні ваги екіпування до 20 кг. При цьому слід зазначити, що майже всі розроблені нині екзоскелети є високотехнологічними пристроями, наповненими приводами, датчиками та комп'ютерами. Тому в силу деяких причин використання такого

високотехнологічного та вартісного устаткування на полі бою ще не є досить практичним. Але існують підходи до рішення даної проблеми, які, наприклад, розглядаються в рамках програми Warrior Web Відділу перспективних дослідницьких програм Пентагона DARPA. Метою цієї програми є розробка надзвичайно легкого комплексу екіпірування, що дозволить знизити фізичне навантаження на солдатів, перерозподілити навантаження, що залишилося, і захистити їх від поранень, дозволяючи їм діяти більш ефективно.

Зовсім недавно відома американська оборонна компанія Lockheed Martin надала співробітникам Національного центру наук (National Center for Manufacturing Sciences, NCMS) два комплекти нових екзоскелетів Fortis для оцінки і проведення випробувань. Ці екзоскелети суттєво відрізняються від інших екзоскелетів, вони не мають жодного електричного привода та привода іншого типу. Через це вони не можуть дати людям надлюдську силу, але їх суто механічна система дозволить людям працювати з важким устаткуванням протягом тривалого часу з меншою напругою і практично невтомно.

Одну з основних деталей перспективного екіпірування солдата майбутнього складе «динамічна броня» товщиною всього кілька міліметрів, що буде облягати бійця на зразок водолазного костюма. У тонкому шарі будуть утримуватися складні молекулярні компоненти, за допомогою яких нова форма буде і бронезилетом і екзоскелетом одночасно.

Данилов Ю.А.
Могилатенко А.С.

НУОУ

Обидин Д.Н., д.т.н., професор
КЛА НАУ

Павленко М.А., д.т.н., доцент
ХНУПС

РАЗРАБОТКА КВАЗИОПТИМАЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ СОПРОВОЖДЕНИЯ ТРАЕКТОРИЙ ВОЗДУШНЫХ ОБЪЕКТОВ

Многоцелевой подход к решению задачи сопровождения траекторий воздушных объектов (ВО), предполагает выдвижение и проверку большого количества гипотез совместного и поточечного отождествления отметок. Количество гипотез с увеличением числа сопровождаемых траекторий ВО лавинообразно нарастает. При разработке и описании квазиоптимальных алгоритмов сопровождения траекторий с учетом их возможного неразрешения не были проанализированы некоторые вопросы, связанные с реализацией этих алгоритмов в реальных системах вторичной обработки РЛИ. Практически это можно осуществить фиксацией количества тактов обновления информации, в которых не произошло подтверждение гипотезы о классе отметки. Например, если в α смежных тактах обновления информации подряд не было отдельного наблюдения ВО, породивших отметку то принимается решение о том, что она порождена одиночным ВО.

В этом случае необходимо предусмотреть разделение ВО (размножение отметки). Самый простой способ решения этой задачи состоит в том, что разделяющиеся ВО будут захватываться на сопровождение (обнаруживаться) как одиночные. Другим способом решения задачи может быть известный и применяющийся в системах вторичной обработки метод «размножения траекторий», когда после разделения всем «отдалившимся» траекториям присваиваются значения параметров «общей» траектории с последующим отдельным сопровождением. При реализации данного алгоритма в системах вторичной обработки РЛИ с целью экономии вычислительных ресурсов можно и целесообразно использовать многогипотезную модель траектории движения ВО после выявления маневра. Одногогипотезная модель траектории движения ВО может, в этом случае, послужить основой выявления начала и конца регулярного преднамеренного маневра. При разработке квазиоптимальных алгоритмов ограничение количества выдвигаемых и проверяемых гипотез СО достигалось путем исключения из рассмотрения заведомо ложных гипотез, исходя из потенциальных возможностей современных летательных аппаратов. Дальнейшее уменьшение количества проверяемых гипотез возможно путем введения ограничений на использование многогипотезной модели траектории движения ВО и количество классов отметок. Таким образом, информационному обеспечению траекторий воздушных объектов, обработке радиолокационной информации приводится новое решение задачи разработки эффективных в качественном отношении решающих правил и алгоритмов, составляющих математическую основу процесса сопровождения траекторий воздушных объектов в условиях их плотных потоков и возможного маневра. Задача сопровождения траекторий в многоцелевой обстановке является одной из актуальных задач современной радио- и гидролокации. Она имеет различные приложения: в системах управления противозвоздушной обороной, воздушным движением, наблюдением за морским пространством.

МЕТОДИКА ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНИХ ЗНАЧЕНЬ ПАРАМЕТРІВ МІМО-OFDM СИСТЕМ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

Як свідчить досвід останніх локальних конфліктів, військових навчань та бойових дій на Сході України, безпілотні авіаційні комплекси (БпАК) все активніше використовуються для вирішення завдань розвідки, забезпечення зв'язку та завдання вогневих ударів по позиціях противника.

Як базову технологію для передачі інформації для БпАК використовують метод ортогонального частотного мультиплексування OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing), що активно використовується для боротьби з завмираннями сигналів, що виникають внаслідок багатопроменевого поширення радіохвиль.

Іншою технологією передачі даних, що використовується в БпАК, є технологія «багато входів – багато виходів» (Multiple-Input Multiple-Output – МІМО), що активно використовується для боротьби з навмисними завадами та завмираннями сигналів.

Аналіз різних методів підвищення ефективності систем радіозв'язку виявляє ряд суперечностей. Так, зростання смуги пропускання каналу дозволяє збільшити пропускну спроможність засобів радіозв'язку, але разом з тим призводить до збільшення потужності шуму в каналі. Збільшення потужності передавача є неефективним і неприпустимим з погляду забезпечення прихованості засобів радіозв'язку та забезпечення електромагнітної сумісності.

Пошук альтернатив для організації завадозахищеної та швидкісної системи управління і зв'язку для БпАК показав те, що сумісне використання технології OFDM та МІМО, використання механізмів попереднього вибору робочих частот з урахуванням стратегії комплексів радіоелектронного подавлення, а також прогнозування стану каналів управління та передачі даних для систем управління та зв'язку БпАК є перспективним та доцільним.

В доповіді наводиться методика вибору раціональних значень параметрів МІМО-OFDM систем для БпАК. Основні етапи реалізації методики вибору раціональних значень параметрів МІМО-OFDM систем для БпАК:

- введення вихідних даних;
- вибір робочих частот з урахуванням стратегії засобів радіоелектронного подавлення;
- прогнозування стану каналів управління та передачі даних;
- визначення кількості каналів системи МІМО;
- вибір числа піднесучих для кожного каналу системи МІМО;
- вибір параметрів сигналу для кожної піднесучої сигналу;
- передача чергового символу.

В роботі запропоновано удосконалену методику адаптивного управління параметрами сигналу для безпілотних авіаційних комплексів.

Новизна розробленої методики полягає у виборі робочих частот з урахуванням стратегії комплексів радіоелектронного подавлення та прогнозуванні стану каналів управління та передачі даних, а також адаптації параметрів гібридної МІМО-OFDM-системи для підвищення ефективності функціонування безпілотних авіаційних комплексів.

Новизна методики полягає і у тому, що оптимальні параметри сигнально-кодових конструкцій визначаються для випадку передачі інформації по каналу зв'язку. Оптимальні параметри МІМО-OFDM-сигналу для конкретного стану каналу зв'язку визначаються зі скінченної кількості допустимих варіантів, що дозволяє спростити практичну реалізацію модемного обладнання адаптивних систем радіозв'язку безпілотних авіаційних комплексів.

Житник В.Є., к.т.н., с.н.с.
Макєєв В.І., к.т.н., доцент
Раскошний А.Ф., к.в.н.
Петренко В.М.
СумДУ

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Важливим завданням є удосконалення літальних апаратів основного призначення. У той же час дослідженням щодо удосконалення освітлювальних літальних апаратів присвячена невелика кількість робіт. Це, в основному, роботи, які присвячені удосконаленню застосування даного типу літальних апаратів.

Із приведеного аналізу видно, що пошуки нових та дослідження відомих шляхів удосконалення освітлювальних апаратів з метою покращення їх технічних характеристик є сьогодні актуальним завданням. А використання пропонованого типу літальних апаратів під час проведення пошуково-рятувальних робіт (а також і протидиверсійних операцій) у нічний час або в умовах обмеженої видимості дозволяє значно полегшити їх виконання.

Відомий спосіб спускання освітлювальних елементів освітлювальних літальних апаратів полягає у тому, що під час викидання освітлювальних елементів із освітлювального літального апарату їх рух у напрямку земної поверхні виконується з постійною швидкістю за рахунок використання парашутної системи визначеної конструкції.

Недоліками відомого способу спускання освітлювальних елементів освітлювальних літальних апаратів є, по-перше, велика швидкість опускання освітлювальних елементів (10 м/с); по-друге, невеликий термін освітлення об'єктів (40-50 с) та незначний радіус освітлення (не більше 400 м); по-третє, спостерігається велика залежність параметрів траєкторії освітлювального елемента, що спускається від швидкості вітру.

Для подолання вказаних недоліків авторами був запропонований безпарашутний спосіб спускання освітлювальних елементів, основним вузлом якого є аеродинамічне гальмо.

З точки зору компоновки конструкції новизна аеродинамічного гальма, що розглядається, полягає у використанні двороторної крильчатки, яка обертається у різних напрямках. Така конструкція використовується в авіації літаках і вертольотах. Але як аеродинамічне гальмо застосовується вперше.

Таким чином, в основу запропонованого способу поставлено завдання шляхом впровадження нового конструктивного рішення, яке кардинально відрізняється від існуючого (спуск на парашуті), зменшити швидкість опускання освітлювальних елементів, забезпечуючи тим самим збільшення часу освітлення цими елементами місцевості. Пропонується спуск освітлювальних елементів здійснювати за допомогою двороторної крильчатки, що має поставлені під певним кутом лопаті, для створення підйомної аеродинамічної сили, що дозволяє зменшити швидкість опускання освітлювальних елементів і сприяє збільшенню часу освітлення об'єкта.

Перевагою такої конструкції є можливість створення на виході з першої крильчатки таких кінематичних характеристик потоку, які значно підвищують ефективність наступного ряду лопатей. Тому ефективність запропонованої конструкції з контрроторним виконанням підвищується не менше ніж у 2.5 раза.

Жовноватюк Р.М., к.т.н., с.н.с.
ЖВІ

ТЕХНІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЕФЕКТИВНОСТІ ПДТР У ЗС УКРАЇНИ

Одним із важливих елементів системи протидії технічним розвідкам (ПДТР) у Збройних Силах України є контроль за виконанням інженерно-технічних заходів з протидії технічним розвідкам на важливих об'єктах. Особливо актуально і гостро питання захисту від технічних засобів розвідки постало на фоні неприхованої агресії з боку Російської Федерації та при веденні бойових дій на Сході нашої країни. Слід зазначити, що останнім часом приділяється значна увага реформуванню оборонного сектора держави, але не може бути реформ без труднощів, зокрема вбачається значний розрив між темпами розвитку форм і методів ведення бойових дій, виконання розвідувальних завдань та розробкою відповідних керівних документів, які потрібні вже зараз. При цьому запорукою успішного виконання завдань збройними силами є ефективна система управління, функціонування якої важко уявити без оптимального, досконалого пакета керівних документів, зокрема щодо захисту важливих об'єктів від технічної розвідки.

У доповіді проведено аналіз існуючих наказів, настанов, методик тощо, які спрямовані на підвищення ефективності захисту інформації від технічних розвідок противника, зокрема таких, що регламентують порядок проведення технічного контролю ПДТР. Визначається, що їх значна частина є морально застарілими, розробленими на основі нормативних документів колишнього СРСР та такими, що не відповідають вимогам сьогодення.

Детально розглядаються інструментально-розрахункові методики контролю ефективності виконання інженерно-технічних заходів ПДТР, що розроблені та затверджені Департаментом спеціальних телекомунікаційних систем та захисту інформації Служби безпеки України. Відмічається, що вказані методики є доволі складними, і зараз щодо їх автоматизації проводиться ряд закритих науково-дослідних робіт, при виконанні яких науковці стикнулися із проблемами, пов'язаними з недосконалістю описаних у методиках підходів та невідповідності їх сучасним умовам. Так, вказується на те, що за останні десять років технічні засоби розвідки значно просунулися у своєму розвитку і виникає необхідність доопрацювання як способів та методів ПДТР, так і підходів до контролю за виконанням відповідних заходів.

У доповіді проводиться ретельний аналіз інструментально-розрахункової методики технічного контролю, передбаченої до виконання у підрозділах і частинах Збройних Сил України, щодо визначення ефективності захисту військових об'єктів від їх розвідки приладами нічного бачення (ПНБ). На прикладі зазначеної методики вказується на недоліки та невідповідності, що унеможливають ефективне її використання на практиці і ускладнюють процес автоматизації розрахункової частини технічного контролю ПДТР, а саме здійснюється оцінювання порядку розрахунків показників ефективності ПДТР від розвідки ПНБ. Так, при визначенні ймовірності виявлення об'єкта ПНБ проводиться розрахунок величини, яка характеризує відношення сигналу до шуму. У свою чергу, розрахунок цієї величини базується на визначенні:

граничної кутової розрізняльної здатності ПНБ, обумовленої структурними недоліками елементів приладу;

граничного кутового розрізнення зорового аналізатора спостерігача;

граничної кутової розрізняльної здатності ПНБ, обумовленої флуктуацією потоку фотонів.

При розрахунку граничного кутового розрізнення зорового аналізатора спостерігача використовується вираз, у якому присутнє значення контрасту зображення об'єкта з урахуванням втрат у ПНБ, а при розрахунку граничної кутової розрізняльної здатності ПНБ, що обумовлена флуктуацією потоку фотонів, необхідно визначити коефіцієнт яскравості серпанку. Вказується, що існує діапазон значень довідкових параметрів, при яких проведення розрахунків контрасту зображення об'єкта з урахуванням втрат у ПНБ та коефіцієнта яскравості серпанку, а отже, і ймовірності виявлення об'єкта в цілому, є некоректне.

Таким чином, наявні регламентуючі документи щодо технічного контролю ПДТР потребують прискіпливого вивчення та доопрацювання до рівня, який відповідатиме вимогам сучасного стану справ у галузі ПДТР та реаліям сьогодення.

Іваник Є.Г., к.ф.-м.н., с.н.с.
Настишин Ю.А., д.ф.м.-н., с.н.с.
 НАСВ
Ванкевич П.П.
 ЛНУ ім. І. Франка

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ІНТЕГРАЦІЇ СЕНСОРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ІЗ ОПТИЧНИХ ВОЛОКОН У ТЕКСТИЛЬНІ МАТЕРІАЛИ БОЙОВОГО ЕКІПРУВАННЯ

Текстильні матеріали, що використовуються в системах активного захисту, з певним наближенням можна вважати «розумними» технічними матеріалами, які можуть взаємодіяти з навколишнім середовищем. Вони здатні відчувати і реагувати на умови навколишнього середовища і зовнішніх подразників від механічних, теплових, хімічних або інших джерел. Такі текстильні матеріали можуть бути багатофункціональними залежно від того, які чутливі елементи або давачі включені в текстилі.

Геометричні та механічні характеристики давачів можуть змінюватися в широкому діапазоні, що дає можливість інтеграції їх в текстильні структури. За міцністю, еластичністю та довговічністю такі матеріали практично нічим не відрізняються від традиційних, не поступаються традиційним тканинам за всім спектром властивостей, притаманним такого роду виробам. Отже, матеріали для одягу та спорядження з волоконно-оптичними системами можуть бути отримані традиційним шляхом текстильного виробництва при використанні спеціальних полімерних ниток. На основі модульного системного підходу такі давачі можуть бути інтегровані в військовий одяг від голови до ніг та елементи бойового екіпування військовослужбовців.

На даний час проводяться дослідження з кількома типами спеціальних полімерних матеріалів. Це – світлопровідні полімери, що володіють достатніми світлооптичними та механічними характеристиками і являються основою давачів й матеріалів, чутливих до зовнішніх збурюючих факторів, які наносяться на поверхні полімерів. Проведені дослідження показали, що отримані таким шляхом волоконно-оптичні давачі володіють достатніми метрологічними характеристиками, зокрема при вимірюванні температури середовища волоконно-оптичним термочутливим елементом, побудованим на основі світлопровідного полімеру поліаніліну, діапазон температур складає від -50 до 95°C з похибкою вимірювання, що не перевищує 1% від вимірної температури.

Однією із проблем такої системи реєстрації є необхідність достатньо щільного розміщення фотоприймачів на елементах одягу чи екіпування, що ускладнює функціонування та підвищує вартість виготовлення такої системи реєстрації. В проведеному циклі досліджень запропоновано вирішення цієї проблеми шляхом примусового розгортання вузькоапертурного зондуючого лазерного променя з точковим (просторова розмірність 0D) перерізом світлової плями в лінійну (просторова розмірність 1D) чи плоску (просторова розмірність 2D) світлову пляму, розмір якої набагато перевищує розмір світлової плями зондуючого променя. Ефект розгортання точкового перерізу лазерної плями в лінійну смугу ґрунтується на розсіюванні світла на нитках тканини. Розмиванню розподілу світлової плями по тканині сприятиме не тільки накладання двох інших механізмів розсіювання на дифракцію, а і накладання дифрактограм від окремих волокон тканини. Але це не означає, що результуюча дифрактограма матиме дифузно-ізотропний характер. Іншими словами, не слід очікувати, що розсіяна світлова пляма матиме круговий переріз із плавним радіальним розподілом інтенсивності. Оптиковолоконний ефект приводитиме до розсіювання світла вздовж волокон, тобто в напрямі, перпендикулярному до основної (більш інтенсивної тонкої) смуги, утворюючи світлове гало по обидва її боки.

Іщенко Д.А., к.т.н., доцент
Стрінада В.В., к.т.н., доцент
Поздняков П.В., к.т.н.
 ЖВІ імені С.П. Корольова

ОСНОВИ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ В ІНТЕРЕСАХ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК (СИЛ)

Інформаційна складова при оцінюванні ефективності застосування безпілотних авіаційних комплексів розглядається як цільова функція. Метою застосування безпілотних авіаційних комплексів вважається підвищення ефективності застосування своїх угруповань військ (сил) при виконанні завдань за призначенням в операціях (бойових діях, боях, ударах) та зменшення ефективності застосування по них військ (сил) противника. Завданням військ (сил) угруповання в операціях, військових частин у бойових діях, відносно якого оцінюється застосування безпілотних авіаційних комплексів, приймається вогневе ураження противника (ВУП).

У доповіді розглянуто основи оцінювання ефективності застосування безпілотних авіаційних комплексів (мета, завдання, ефективність, показники, критерії) як джерел інформації, потрібної військам (силам) для виконання завдань за призначенням в системі всебічного (інформаційного) забезпечення. Завдання військ (сил)

представлені сукупністю часткових завдань, що вирішують угруповання військ (сил), військові частини (бригада, полк) при підготовці та проведенні операцій (бойових дій, боїв).

Запропоновано підхід до оцінювання ефективності застосування безпілотних авіаційних комплексів за інформаційною складовою. Ефективність застосування безпілотних авіаційних комплексів оцінюється відповідно до принципів оцінювання систем оперативного (бойового забезпечення) за вкладом в результативність (ефективність) бойової (ударної системи) і співвідношенням: втрат сторони – об'єкта здійснення ВУП, та витрат на їх досягнення іншою стороною. Застосування безпілотних авіаційних комплексів за інформаційною складовою вважається результативним та ефективним, якщо за їх результатами отримано своєчасні і достовірні відомості для планування та здійснення нашими військами (силами) ВУП.

У загальному випадку оцінюються втрати противника (кількість втрачених об'єктів) за результатами наших вогневих (ракетних) ударів та витрати наших військ (ракет, снарядів тощо) на здійснення ВУП, яке планується нашим угрупованням військ (сил). Крім того, оцінюється ефективність застосування безпілотних авіаційних комплексів для планування та здійснення військами (силами) заходів зі зменшення ефективності вогневого ураження наших військ противником, за втратами наших військ (кількість втрачених об'єктів) у результаті вогневих (ракетних, авіаційних) ударів противника та витратами військ противника (ракет, бомб, снарядів тощо).

З точки зору військово-економічної доцільності, застосування безпілотних авіаційних комплексів в умовах протидії противника вважається доцільним за умови, що їх вартість (вартість їх втрат) значно нижча за вартість основної бойової діяльності військ(сил), інформаційне забезпечення яких здійснюється.

Карачун В.В., д.т.н., професор
Мельник В.М., д.т.н., професор
Фесенко С.В.

КПІ ім. Ігоря Сікорського

МАСКУВАННЯ ТА ОБМЕЖЕНА ПОМІТНІСТЬ ВОГНЕВОЇ ТЕХНІКИ У ФОРТИФІКАЦІЙНИХ ЗАСОБАХ ВІДКРИТОГО ТИПУ

Як відомо, вирішальне значення в польовій фортифікації займають укриття для бойової техніки і матеріальних засобів. Широке застосування знайшли споруди як відкритого, так і закритого типу. Перші є найбільш масовими і мають вигляд котлованів. Для вогневих засобів, таких як танки, самохідні артилерійські установки, основним видом фортифікаційної споруди на позиції є окоп. Раптовість застосування бойової зброї примножує його силу. І це завдання необхідно вирішувати маскуванням. Сучасне маскування повинно забезпечити необхідний ефект скритності від повітряної розвідки противника, а також від його систем управління зброєю ураження.

Вивчення явища проведемо на прикладі плоскої монохроматичної хвилі тиску, тобто такої хвилі, в якій відсутні градієнти тиску і швидкості переміщення середовища вздовж лінії фронту. Окрім того, швидкість часток середовища у плоскій хвилі пропорційна тиску в той же момент часу. На практиці плоску хвилю розглядають як ідеалізацію хвилі, що випромінюється тілом обмежених розмірів і при цьому знаходиться на значній відстані від об'єкта. Використаємо узагальнену теорію впливу звукових хвиль на складові конструкції.

Суть запропонованого способу маскування полягає в тому, що в земляному ґрунті будуються горизонтальні наскрізні циліндричні тунелі, бічна оболонкова частина яких являє собою дві співвісні оболонки з визначеним зазором між ними, а на торцях з'єднаних герметично плоскими кільцями. Проміжок між оболонками заповнений спеціальною рідиною. Кількість тунелів в даному місці розташування може визначатися необхідністю маскування одної чи декількох бойових машин або цілого підрозділу. Бойові машини входять в тунель і зупиняються. Таким чином, зовні вони замасковані земляним ґрунтом. Оболонкова частина тунелів опромінюється акустичним променем високої частоти (до 42 кГц), що дозволяє гарантовано забезпечити хвильовий розмір тунелю, набагато більший одиниці. Генеруючи в поверхні зовнішньої оболонки тунелю, колові хвилі на частоті, нижчій за граничну, створюється при зазначених початкових умовах можливість випромінювати внутрішньою поверхнею зовнішньої оболонки звукових хвиль в рідину міжоболонкового простору під визначеним, залежно від матеріалу оболонки і рідини, кутом. Генеруємі в рідину звукові хвилі створюють співвісну з оболонками тунелю каустичну поверхню (зони каустики), яка являє собою поверхню підвищеної енергетики на відміну від статичного стану рідини на початку опромінювання. Таким чином, зона акустики, яка знаходиться поблизу внутрішньої сторони зовнішньої оболонки, утворить поверхню, яка замаскує присутню у середині тунелю бойову машину або декілька машин. Залишається досягти ефекту акустичної прозорості зовнішньої оболонки тунелю, визначивши кут співпадання акустичного проміння, який формує резонансну ситуацію в поверхні зовнішньої оболонки, що приймає вигляд «акустичної прозорості поверхні». Під цим терміном треба розуміти проходження звукових хвиль ззовні усередину, без дисипації енергії акустичного випромінювання.

Таким чином, локація зовнішніми акустичними хвилями без перешкод надходить до зони акустики і не в змозі ані визначити, ані класифікувати об'єкт, що знаходиться в середині цієї зони.

Ковбасюк С.В., д.т.н., с.н.с.
Каневський Л.Б., к.т.н.
ЖВІ

ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОСПЕКТРАЛЬНИХ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ В ІНТЕРЕСАХ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ОБОРОНИ

Анексія Криму та агресія Росії на Сході України обумовили підвищення вимог до інформаційного забезпечення Збройних Сил України, а також до виконання інших завдань в інтересах національної безпеки та оборони держави. Одним з важливих чинників реалізації цих вимог є активне використання даних космічної зйомки комплексованих систем високого, середнього та низького просторового розрізнення. У зв'язку з відсутністю на даний час працюючих вітчизняних космічних апаратів та перспективою створення тільки угруповання супутників дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) високої розрізнювальної здатності, одним з варіантів комплексування даних ДЗЗ є використання даних супутників іноземних держав середньої розрізнювальної здатності з відкритими кодами.

Перевагами космічних систем середнього просторового розрізнення є оперативність та регулярність зйомки заданих районів, а також використання багатоспектральних знімків, що надає додаткові можливості з виявлення і моніторингу природних об'єктів та результатів людської діяльності.

Метою доповіді є аналіз завдань, які можуть вирішуватись за даними ДЗЗ середнього розрізнення, та вироблення підходу до їх використання в інтересах безпеки держави.

У доповіді розглядаються особливості використання даних ДЗЗ середнього розрізнення для вирішення завдань в інтересах національної безпеки з використанням загальногеографічних методів дешифрування та методів тематичного дешифрування прикладних галузей. Визначені завдання в інтересах національної безпеки і оборони України, які можуть розв'язуватись безпосередньо за допомогою космічних знімків середнього розрізнення, а саме: оновлення топографічних карт; створення цифрових моделей рельєфу місцевості; оцінка тактичних характеристик місцевості (створення та оновлення тематичних карт стану природних об'єктів); аналіз метеорологічних даних та прогнозування погоди; оцінка результатів вогневого ураження та збитків від стихійних лих; виявлення та моніторинг стану динамічних та стаціонарних важливих об'єктів військової розвідки, об'єктів інфраструктури, військово-промислових підприємств.

У ході проведення досліджень вироблені основні вимоги до військового дешифрування космічних знімків середнього розрізнення при розв'язанні визначеного переліку завдань.

У доповіді основна увага приділена оцінюванню тактичних властивостей місцевості (прохідність, маскувальні та захисні властивості, умови спостереження та орієнтування) шляхом впровадження спеціальної системи оброблення даних ДЗЗ середнього просторового розрізнення. На основі аналізу існуючих програмних комплексів обробки зображень з космічних апаратів ДЗЗ, методик пошуку з них інформативних даних та їх візуалізації вироблено підхід до дешифрування багатоспектральних космічних знімків, який складається з наступних етапів: проведення геометричної нормалізації спектральних даних ДЗЗ за орбітальними параметрами космічного апарата; відбракування районів знімку, не придатних для розрахунку непараметричної регресії з метою подальшого синтезованого оцінювання псевдонатуральних кольорів; проведення атмосферної корекції та формування тематичної карти.

Використання результатів досліджень дозволить підвищити рівень ситуаційної обізнаності керівників оперативно-тактичної ланки.

Комаров В.С., к.т.н., с.н.с.
В/ч А1906

МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ПОБУДОВИ СИСТЕМИ РОЗВІДУВАЛЬНИХ ОЗНАК ПІДГОТОВКИ ТА ВЕДЕННЯ РОСІЙСЬКОЮ ФЕДЕРАЦІЄЮ «ГІБРИДНОЇ ВІЙНИ» ПРОТИ УКРАЇНИ

Розвідувальні ознаки (РО) в системі воєнної розвідки відіграють ключову роль у завчасному виявленні воєнної загрози для національної безпеки держави. До початку агресії Російської Федерації проти України у формі «гібридної війни» науково-методичні підходи щодо їх визначення обґрунтовувалися сучасними концепціями безконтактних та мережецентричних війн. Сучасні загрози відповідають новим концепціям і стратегіям збройної боротьби та новому технічному й технологічному рівню озброєння, військової та спеціальної техніки, які в них використовуються.

В умовах «гібридної війни», особливо на етапах її підготовки та початку ведення, коли реальні наміри і дії противника приховуються або проводяться демонстративно, під виглядом інших заходів, існуюча система РО потребує удосконалення для виконання завдань з розвідувального забезпечення керівництва держави та застосування Збройних Сил. Удосконалення РО полягає у трансформації розвідувальної діяльності до змін форм і способів сучасної збройної боротьби шляхом виявлення знеособлених, прихованих і «завуальованих» джерел воєнної небезпеки та завчасного оцінювання загроз у воєнній сфері для запобігання виникненню збройних конфліктів. Як свідчить досвід анексії Автономної Республіки Крим та збройної агресії на Сході України, джерело воєнної небезпеки не може бути завчасно виявлено шляхом викриття прямих ознак у визначених сферах. Кордоні цих сфер розмиваються в єдиному інформаційному просторі, ознаки трансформуються та набувають вигляду комплексних, що акумулюють можливий вплив у декількох сферах національної безпеки одночасно.

Аналіз теоретичних досліджень вітчизняних вчених та експертів провідних країн світу щодо «гібридної війни» Російської Федерації проти України, досвіду застосування нетрадиційних форм і методів ведення війн такого формату, характерних ознак технологій їх застосування під час збройної агресії проти України дали змогу виявити закономірності, створити системне уявлення щодо передумов, форм, способів, можливих етапів «гібридної війни». При цьому враховується, що на сьогодні детальна і повномасштабна модель гібридної війни проти України поки що не має завершеного вигляду через те, що агресія продовжується та надалі залишається непередбачуваною за формою і способами застосування воєнної сили.

У доповіді викладені результати теоретичних досліджень щодо розробки нового методологічного підходу побудови системи РО на основі єдиного розвідувально-інформаційного поля шляхом накладання відпрацьованих РО на складові російської моделі «гібридної війни» для визначення її етапів, оцінки в них можливого рівня загрози застосування воєнної сили проти України, викриття заходів та дій, які вже відбулись і на які слід очікувати у найближчому майбутньому.

Отже, побудова та застосування удосконаленої системи РО на основі запропонованого методологічного підходу надає вищому державному керівництву ефективний механізм прийняття науково обґрунтованих і адекватних військово-політичних рішень, який базуватиметься на цілісній інформації щодо можливих загроз національній безпеці у визначених сферах.

Королюк Н.О., к.т.н.

ХНУПС

Коршец О.А., к.т.н.

НУОУ

Романюк А.О.

ХНУПС

МЕТОД ВИБОРУ ЗРАЗКА БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ НА ОЗБРОЄННЯ З УРАХУВАННЯМ ЕКСПЕРТНИХ ДАНИХ

Оборонний характер Воєнної доктрини ЗСУ висуває високі вимоги до всіх елементів бойової готовності і підготовки військ. Збройні Сили повинні бути готові відбити агресію шляхом ведення оборонних дій. Найважливішою задачею командування при оборонному характері Воєнної доктрини стає постійне спостереження за противником, яке повинне забезпечити своєчасний і організований перехід військ з мирного на воєнний стан. Основна роль при цьому відводиться розвідці. Ряд задач повітряної розвідки може вирішуватися в умовах сильної протидії засобів протиповітряної оборони противника із застосуванням безпілотних літаків (БПЛ). У відповідності з поглядами фахівців у бойових діях найбільш перспективним видом озброєння будуть БПЛ військового призначення.

Повсякденна бойова практика ведення бойових дій з озброєними формуваннями на Сході України підтверджує необхідність застосування нових засобів збройної боротьби для забезпечення дій найменших тактичних одиниць. Тому Міністерство оборони України визначило кількісно-якісні потреби ЗС щодо необхідних класів БПЛ і попередні вимоги до них, однак проблематика визначення саме перспективного зразка БПЛ для прийняття на озброєння ЗСУ є актуальною. Аналіз відкритих джерел у галузі розвитку БПЛ дає можливість обґрунтувати вибір перспективного зразка БПЛ військового призначення.

Визначення зразка БПЛ для прийняття на озброєння враховує перелік та зміст основних тактико-технічних характеристик, що складають його інформаційний ресурс. При відсутності необхідної статистики щодо значень тактико-технічних характеристик (ТТХ) чисельні значення їх прогножуються. Зробити прогнозування можливо тільки на основі експертних даних, причому експертиза може розглядатися в нечіткій постановці. Питання оснащення ЗС сучасними БПЛ і прийняття їх на озброєння підіймалось неодноразово й на різних рівнях, але до цього часу воно залишається невирішеним. Аналіз оснащення безпілотною авіацією військ обґрунтовує доцільність врахування характеристик розвідувального БПЛ Raven RQ-11, «Фурія», «Spectator» при проведенні експертизи.

Таким чином, перспективним є вирішення проблеми: визначення зразка БПЛ для прийняття на озброєння ЗСУ за прогнозованими значеннями основних тактико-технічних характеристик в нечіткій постановці.

Кузнецов В.О.

Сила І.М.

Трацюк О.В.

Павленко А.Г., к.т.н.

ДНВЦ ЗСУ

ЩОДО МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ СЕРІЙНИХ ЗРАЗКІВ ПОВІТРЯНОДЕСАНТНОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ВИКОНАННЯ СТРИБКІВ З ПАРАШУТОМ З ВЕЛИКИХ ВИСОТ

Для виконання стрибків з парашутом з великих висот, як правило, використовуються 7-ми та 9-ти секційні плануючі парашутні системи. Особливістю таких парашутних систем є те, що їх надійне функціонування забезпечується при виконанні стрибків зі спорядженням і зброєю та з використанням вантажного контейнеру з висоти до 10000 метрів в умовах низького атмосферного тиску та низької температури повітря.

Важливим елементом технічного забезпечення висотного десантування є наявність комплексу спеціального обладнання, а саме: захисного спорядження, додаткового спеціального спорядження, кисневого обладнання, засобів навігації та засобів забезпечення радіозв'язку, що мають відповідати певним технічним вимогам.

Підвісна система таких парашутних систем передбачає розміщення та кріплення балонів кисневого обладнання, радіонавігаційних засобів, спеціального тактичного спорядження та зброї.

На даний час на постачанні Збройних Сил України знаходяться два типи плануючих парашутних систем, а саме: система парашутна спеціального призначення (СПСП) «Статус-СН» та спортивна парашутна система «БАРС-С».

Ці парашутні системи використовуються в підрозділах Високомобільних десантних військ, Сил спеціальних операцій, морської піхоти, Національної гвардії та інших відомствах для виконання спеціальних завдань, що пов'язані з десантуванням парашутним способом на обмежений майданчик. Але дані парашутні системи не задовольняють вимогам, виконання яких є необхідним під час виконання висотного десантування з розкриттям основного парашута на великій висоті (7000 – 8000 м).

По-перше, СПСП «Статус-СН» використовується з запасним парашутом круглого типу (З-5, З-6, ЗПС), СПС «БАРС-С2» використовується з запасним парашутом ПЗ-81Ф, обидві запасні парашутні системи не є парашутами плануючого типу, отже при їх використанні ймовірність забезпечення високої точності приземлення при виконанні завдання залишається дуже малою.

По-друге, згідно з технічними характеристиками парашутних систем «Статус-СН» і «БАРС-С» їх надійне функціонування забезпечується на висотах до 3000 метрів, отже при відкритті на великій висоті їх задовільна робота не гарантується.

По-третє, парашутні системи мають забезпечувати розміщення на парашутисті кисневого обладнання (кисневих балонів) та можливість виконання з ним стрибка з елементами вільного падіння. Реалізація даних можливостей експериментально на теперішній час не перевірена.

Таким чином, актуальним є завдання з проведення низки наукових досліджень прикладного характеру з метою обґрунтування конструкторських рішень, спрямованих на реалізацію можливостей використання вітчизняних плануючих парашутних систем для виконання стрибків з великих висот з урахуванням викладених вище вимог.

Лемешко В.В.
НАДПСУ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ТЕХНІКИ ДЛЯ ПРИКОРДОННИХ ПІДРОЗДІЛІВ ШВИДКОГО РЕАГУВАННЯ

Останнім часом тема щодо створення та порядку застосування резервів для посилення підрозділів охорони Державного кордону і самостійного виконання завдань з охорони та захисту Державного кордону стала більш ніж актуальною. Життя примусило опиратися лише на свої сили через те, що якщо і були розроблені якісь плани спільних дій державних силових структур при загрозливих ситуаціях або під час розв'язання повномасштабної агресії, то вони не спрацювали, бо про них, напевно, ніхто не знав або цьому сприяли інші причини.

З метою вирішення існуючих проблем у побудові охорони Державного кордону на середньострокову перспективу була розроблена Стратегія розвитку Державної прикордонної служби України (далі – Стратегія), затверджена Розпорядженням Кабінету Міністрів України № 1189-р від 23.11.2015 року.

В основних завданнях реалізації Стратегії для вдосконалення, формування та розвитку нових прикордонних підрозділів швидкого реагування (далі – ППШР) передбачається удосконалення форм застосування та способів їх дій, підвищення боєздатності та підтримання їх у готовності до застосування. Підвищення боєздатності полягає в розробці оптимальної організаційно-штатної структури підрозділу з насиченням її достатньою кількістю вогневих засобів, сучасною бойовою технікою, а також засобами розвідки та спостереження, підготовці особового складу з метою досягнення ним найвищого рівня володіння цими засобами, підтримання цих засобів у постійній готовності до застосування, створення та підтримання в придатному стані необхідних запасів матеріально-технічних засобів для забезпечення дій ППШР.

Ключовим аспектом у створенні ППШР будуть: боєздатність, ефективність дій під час загострення обстановки на Державному кордоні й у разі виникнення збройного конфлікту. Обидві ці вимоги замикаються на одну просту річ – бойові можливості, які в свою чергу залежать від укомплектованості підрозділу особовим складом, бойовою технікою та озброєнням, підготовки особового складу та його морально-психологічного стану; наявності та стану озброєння, бойової та іншої техніки; вміння керівного складу підрозділу керувати підлеглими підрозділами; організаційно-штатної структури підрозділу, його всебічного забезпечення, а також від складу та характеру дій противника; умов місцевості (підготовленості інфраструктури прикордоння); метеообстановки.

Бойові можливості підрозділу можуть розглядатися за видами і засобами вогневого ураження (танки, БМП, БТР, артилерія, засоби ППО тощо), а також за здібністю створити необхідні щільності сил і засобів по фронту (ділянці відповідальності ППШР).

Одним із напрямів подальших досліджень є обґрунтування відповідного озброєння та техніки ППШР для якісного виконання завдань в умовах реалізації функцій правоохоронного, спеціального та оборонного характеру.

Липський О.А., к.т.н., доцент
Жилін А.В., к.т.н.
ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИДІЇ ТЕХНІЧНИМ РОЗВІДКАМ

Досвід АТО і сучасні військові конфлікти підтвердили необхідність виконання заходів щодо протидії технічним розвідкам. Однією із особливостей сучасної розвідки є значне розширення частотного діапазону і збільшення чутливості приймального тракту засобів розвідки, а також накопичення розвідувальної інформації із подальшою її класифікацією за індивідуальними та груповими ознаками. Одночасно із модернізацією засобів зв'язку та маскування на озброєнні ЗС України продовжують перебувати застарілі зразки озброєння і військової техніки, що виготовлені до розпаду СРСР і які не враховують останні досягнення в області протидії технічним розвідкам.

Використання застарілих зразків озброєння і військової техніки призводить до значних втрат як техніки, так і людських ресурсів. Тому застосування застарілого і нового озброєння можливе тільки за умов детального дослідження із врахуванням останніх норм щодо протидії технічним розвідкам, а це, в свою чергу, знизить ймовірність їх виявлення та вогневого ураження.

Вирішення проблеми протидії технічним розвідкам потребує створення високотехнологічного наукового кластеру, наявності вимірювального обладнання від світових виробників, а головне – кваліфікованих співробітників, що будуть проводити дослідження та контроль норм із протидії технічним розвідкам.

Із цього випливає, що вкрай необхідна підготовка спеціалістів, які досконально володіють ефективними методиками із протидії технічним розвідкам та технічного захисту інформації. Важливим напрямом опанування спеціалізації щодо протидії технічним розвідкам є включення до програми підготовки практичних аспектів та наочних стендів, що розкривають основні фізичні принципи та методи протидії технічним розвідкам.

Окрім оснащення бойових підрозділів засобами технічної розвідки, необхідно передбачити в їх складі пункти контролю, що будуть стежити за виконанням норм із протидії технічним розвідкам. Оснащення пунктів контролю повинне включати вимірювальне обладнання та засоби контролю на різних платформах. Це дозволить оперативного виявляти джерела демаскуючих ознак озброєння і військової техніки, а прив'язка до цифрової карти дозволить швидко проводити їх локалізацію та вживати заходів щодо їх усунення. Пункти контролю також можуть використовуватися для збору інформації про бойові підрозділи противника із подальшим направленням до пунктів управління.

Таким чином, створення в складі бойових підрозділів пунктів контролю із виконання норм із протидії технічним розвідкам забезпечить командирів підрозділів інформацією про недотримання вказаних норм, дасть змогу вживати заходів щодо маскування озброєння і військової техніки, а також виявляти ворожі підрозділи на підставі аналізу їх демаскуючих ознак. Подальші дослідження будуть спрямовані на відновлення ефективної системи підготовки спеціалістів із протидії технічним розвідкам та створення на базі 256-ї спеціальності «Національна безпека (за окремими сферами забезпечення і видами діяльності)» спеціалізації «Протидія технічним розвідкам».

Лисий М.І., д.т.н., доцент
НАДПСУ

ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ ЗАСТОСУВАННЯ ТРИКООРДИНАТНИХ СЕЙСМІЧНИХ ПРИЙМАЧІВ ДЛЯ ОХОРОНИ ПОЗИЦІЙ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Спорадично завдання спостереження за місцевістю, за рухомим об'єктом (далі – РО) і охорони позиції, поста спостереження може виконувати наряд, оснащений засобами візуального спостереження. Проте, застосування таких засобів потребує постійного напруження зору, уваги спостерігача і, як наслідок, уведення перерв у процес спостереження й охорони. Керівними документами передбачається обладнання периметра позиції спостереження чутливим елементом (далі – ЧЕ) сигналізаційного приладу. Суттєвим недоліком застосування таких засобів є:

- відносно тривалий час розгортання ЧЕ таких засобів, що становить до однієї години;
- потреба у відновленні ЧЕ після пошкодження його цілісності;
- недостатній рівень маскованості;
- низька ймовірність виявлення сигналізаційними приладами з обривним ЧЕ, що не перевищує 0,5.

Потенційним засобом охорони тимчасової позиції можна вважати сигналізаційний сейсмічний засіб охорони, основу якого становить один або декілька сейсмоприймачів (далі – СП). Проте, для охорони тимчасової позиції достатньо застосувати один СП, радіус виявлення РО – людини яким у сучасних засобах становить 30–50 м, а транспортного засобу – на порядок більше. Застосування однокоординатного СП для охорони позиції не вбачається за доцільне. Допускаємо, що спостерігач, наряд, як джерело завад знаходиться в радіусі до 2-3 м від СП. У такому випадку потужний або слабкий, періодичний або неперіодичний сигнал завади буде накладатися на періодичний сигнал від РО. При цьому очевидно спектри сигналів завади і РО будуть перекриватися, ураховуючи те, що ґрунту властива низькочастотна фільтрація сейсмічного сигналу. Сигнал від одного і того ж РО змінює свій спектр, що реєструється СП при зміні відстані до РО. Отже, по суті, на час змішування сигналу від завади, що розміщується поруч з СП і від РО, втрачається ефективність застосування таких ознак розрізнення корисного сигналу, як його періодичність, спектральна відмінність.

Саме через подібний вплив на СП сигналізаційної системи охорони локального об'єкта виникають хибні тривоги, джерелом яких є завади від флори і фауни, що здійснюють пересування або коливання поруч з СП. Отже, виникає нове завдання у пошуку дієвої ознаки фільтрації завад від джерела, розміщеного поруч із СП сигналізаційного засобу охорони. Вирішення цього завдання вбачається із застосуванням трьохкоординатного СП, який у літературі ще отримав назву векторно-фазовий СП, трьохкомпонентний СП, трифон. Такі СП достатньо давно застосовують у геодезії, гідролокації, але у засобах охорони вони почали застосовуватися відносно недавно. Зазвичай трьохкоординатні СП становлять собою мікропроцесорний пристрій з трьома ЧЕ типу геофонів, розміщених у взаємоортогональних осях з центром у системі координат XYZ.

Характерно, що при однаковій чутливості і розміщенні осей СП у трьох взаємоортогональних напрямках дальність виявлення в горизонтальній площині від двох горизонтальних СП буде більшою ніж для вертикального СП. Також поруч із СП діаграма спрямованості всіх геофонів, очевидно, буде однаковою, круговою. Зазначені ознаки доцільно врахувати для розрізнення завад, джерело яких знаходиться поруч з СП.

Любчик В.Р., д.т.н., доцент

Хмельницький НУ

Бабій Ю.О., к.т.н.

НАДПСУ

Клепиковський А.В., к.т.н., доцент

Буковинський державний медичний університет

Ковальов В.О.

Одеський НДІ телевізійної техніки

ВИКОРИСТАННЯ АДАПТИВНИХ АЛГОРИТМІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ ПОКАЗНИКІВ БЕЗПЛАТФОРМНИХ ІНЕРЦІЙНИХ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Одним з найважливіших завдань в проектуванні сучасної авіоники є створення надійної навігаційної системи, яка задовольняє вимогам максимальної автономності, завадостійкості, прецизійності та енергоспоживання (особливо якщо вищезазначена система використовується в складі безпілотного літального апарата). На сьогоднішній день загальноприйнята концепція використовує гібридний підхід – безплатформну інерційну навігаційну систему (БІНС), частина показників якої корегується за допомогою супутникової системи навігації. Такі системи мають переваги відносно платформних ІНС щодо масогабаритних показників, точності, часу підготовки та енергоспоживання. Також БІНС не накладають обмеження на швидкість еволюцій літального апарата. Все перелічене дозволяє використовувати БІНС в якості інерційних каналів навігаційних систем об'єктів, які працюють в умовах жорстких механічних впливів. Практична реалізація БІНС потребує вирішення низки конструкторських та технологічних проблем. Пріоритетна – корекція датчиків кутових та лінійних прискорень. Сумарний дрейф показників, який допускається в сучасних БІНС не перевищує 0,03 кут. сек/с для кутових переміщень та $3 \times 10^5 g$ для лінійних. Але, оскільки в БІНС має місце накопичення систематичної похибки, корекційні коефіцієнти мають поновлюватись з частотою не менше 0.01 c^{-1} . При наявності на борту літального апарату відеосистеми кутового огляду корекція показників БІНС може бути виконана за рахунок вивчення поведінки однорідних об'єктів у відеопослідовності. В роботі розглянуто алгоритм, який опирається на аналіз відхилення центрів мас завідома нерухомих контурів при незначних кутових переміщеннях. При такому підході система опирається на миттєві показники кутових прискорень, які не мають у своєму складі систематичної похибки. Розрахунок відстані до реперної точки проводиться на базі обробки двох показників – миттєвого кутового прискорення та зміщення центра мас контура. Одночасно система супроводжує три контури для однозначності позиціонування. Алгоритм пошуку контурів описується на детектор Канні та ланцюговий код Фрімана. Переприв'язка системи здійснюється при виході контура з області ROI (Region of Interest). Таким чином, обчислюється поточна позиція літального апарата (БПЛА), швидкість руху відносно поверхні, курс. Для корекції показників крену і тангажу пропонується використовувати детектор ліній з адаптивним порогом бінаризації. Доповнення БІНС системою, реалізуючою описаний алгоритм, дозволяє суттєво знизити імовірність виникнення систематичної похибки, не потребуючи використання додаткових наземних комплексів та дає можливість доповнити дані, отримані з бортової відеосистеми кутового огляду.

Малинич С.З., д.ф.-м.н., с.н.с.

НАСВ

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ БПЛА

Розвиток технологій веде не лише до вдосконалення наявних озброєнь, але й до появи нових засобів для виконання бойових дій, оборони та розвідки. У свою чергу, нові технічні засоби викликають зміни характеру ведення військових операцій. Неабияку роль при цьому відіграють безпілотні літальні апарати (БПЛА), здатні нести на собі відповідну апаратуру та/або озброєння. Зазвичай під БПЛА розуміють будь-який повітряний непілотований апарат. До БПЛА окремого типу можна віднести також так звані прив'язні (tethered) літальні апарати. Завдяки використанню сучасних матеріалів створено прив'язний ЛА, що являє собою гібрид аеростата

та повітряного змія. Апарат отримав назву Helikite і завдяки своїй винятковій ефективності для потреб артрозвідки прийнятий на озброєння в арміях провідних країн.

Відсутність пілота має свої очевидні переваги: немає загрози життю пілота (екіпажу), відпадає потреба у бортових системах життєзабезпечення та захисту екіпажу. Натомість, з'являється можливість збільшити корисне навантаження, що складається з розвідувальної радіо- та оптико-електронної апаратури та бойових частин. Сучасні війни і локальні конфлікти лише підтверджують виняткове значення та ефективність БПЛА, ніша воєнного застосування яких невпинно розширюється.

Технічні досягнення у галузі електроніки, комп'ютерної техніки, системах автоматизації та контролю, розробці алгоритмів істотно позначаються на конструкції та можливостях БПЛА. Перш за все, розміри БПЛА різняться у широких межах – від величини крупної комахи до авіалайнера. Наслідком цього є широкий діапазон їх застосування та виконуваних ними задач. Можна стверджувати, що й надалі розміри БПЛА будуть різноманітними, а підвищення їх бойової ефективності відбуватиметься шляхом вдосконалення корисних приладів та зброї.

Інший перспективний напрям розвитку БПЛА пов'язаний із такими технологіями, як МЕМС та НЕМС (мікро- та наноелектромеханічні системи, відповідно). Ці технології дозволять створювати БПЛА розміром у кілька міліметрів і менше. Граничним випадком таких мікро- або наноБПЛА можна вважати апарати завбільшки з частку пилу. Таку концепцію, що отримала назву «Smart dust» («розумний пил»), серйозно розглядають на урядовому рівні у таких країнах, як США, Ізраїль, Німеччина, а наукові установи провадять активні дослідження у даній галузі. В процесі розробки мікроБПЛА постало питання одночасного застосування великої кількості апаратів для виконання завдань. Важливо, що при цьому мікроБПЛА діють узгоджено між собою, підпорядковуються певним алгоритмам. Щось схоже спостерігається у поведінці бджолиного рою, тому за аналогією впроваджено термін «технології рою» (англійською «swarm technology»). Для реалізації цієї технології необхідне не тільки створення самих мікроБПЛА, але й розробка алгоритмів розгортання рою та виконання ним бойових завдань. Розроблено спрощений дешевий варіант «рій-технології», що отримав назву LOCUST (Low-Cost UAV Swarm Technology). Невеликі (~50-100 см) дрони запускають за допомогою катапульт, а далі, в процесі польоту, вони групуються у рій та узгоджено виконують певні дії. Зрозуміло, що боротьба проти рою БПЛА значно ускладнюється порівняно із окремими апаратами.

У підсумку, БПЛА є сучасним видом озброєнь, що має широкі перспективи бойового застосування. Прогрес у розвитку БПЛА безпосередньо пов'язаний із розробкою нових технологій, у тому числі базованих на останніх досягненнях науки.

Матала І.В.
Алексєєв В.М.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ УДАРНИХ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ТАКТИЧНОГО КЛАСУ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

Аналіз розвитку авіації збройних сил провідних країн світу свідчить, що на сьогодні попит на безпілотні авіаційні комплекси продовжує невпинно зростати.

Переважна частина існуючих безпілотних літальних апаратів та тих, що розробляються, через їх доволі високу вартість розрахована на багаторазове застосування, тобто обов'язкове повернення БпЛА після виконання завдання. Поряд з цим в сучасних умовах виникає нагальна потреба у створенні окремого класу БпЛА оснащених недорогими у виконанні та експлуатації ударними БпЛА, одноразового або ж багаторазового застосування тактичного класу (залежно від типу озброєння).

Такі ударні БпЛА тактичного класу призначені для ураження наземних (надводних) цілей противника, в тому числі захищених та високомобільних. Зокрема, в них повинна передбачатися можливість припинення атаки цілі і повернення у режим патрулювання (баражування) в тому випадку, якщо ціль не виявлено або втрачено сигнал випромінювання цілі, з подальшим повторенням атаки або повторної наземної підготовки до застосування.

Сьогодні Збройні Сили України гостро потребують цього виду озброєння, що спроможний вести пошук та здійснювати ураження, як бортовим, так і навісним озброєнням, наземних (надводних) цілей противника, що випромінюють радіохвилі, так і розвіданих ним. Цілями УБпЛА зазвичай можуть бути розвідані важливі першочергові точкові рухомі або стаціонарні броньовані й неброньовані об'єкти противника, ураження яких є терміновим за часом. В подальшому ударні БпЛА можна розглядати як перспективний засіб боротьби з повітряними цілями.

Зазвичай, ударний БпЛА повинен бути оснащений пасивною радіолокаційною головкою самонаведення, вбудованою бойовою частиною або точками зовнішньої підвіски ракетного озброєння та автономною системою управління польотом. Його політ виконується за заданою програмою до захоплення пасивною головкою самонаведення УБпЛА випромінювання цілі, після чого він переходить у пікірування та уражає ціль. В сучасних ударних БпЛА повинна бути передбачена можливість припинення атаки та повернення у режим патрулювання (баражування), якщо РЛС вимкнулась, з подальшим повторенням атаки.

На наш погляд, перспективний ударний БпЛА повинен мати наступні характеристики: радіус дії УБпЛА – від 50 до 70 км; його максимальна злітна маса не повинна перевищувати 800 кг; маса цільового навантаження (модуля розвідки) становити до 150 кг; маса бойової частини становити до 300 кг; тривалість польоту УБпЛА

до 7 год.; практична висота польоту до 6000 м; швидкість польоту БпЛА в межах діапазону від 120 до 200 км/год.

Бойова частина повинна бути змінною і включати наступні види: осколкова, осколково-фугасна, бронебійна, запалювальна, кумулятивна або касетна з кумулятивними осколковими бойовими елементами.

Розробка в стислий час та оснащення ЗС України сучасними ударними БпАК дозволить вирішувати бойові завдання щодо ураження об'єктів противника з більшою надійністю та точністю, досягнути переваги над противником.

Мінасав В.С. к.в.н., професор
Кіндеркнехт Л.В., доцент
Лупаленко О.В.
ВА (м. Одеса)

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ШТАТНА СТРУКТУРА ПОВІТРЯНОДЕСАНТНОЇ (ДЕСАНТНО-ШТУРМОВОЇ) ДИВІЗІЇ ЗБРОЙНИХ СИЛ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ

Реформа Збройних сил (ЗС) Російської Федерації (РФ), що розпочалася в 2008 році (після вторгнення Росії в Грузію), не обійшла стороною і повітрянодесантні війська (ПДВ). Так, були скасовані плани переведення повітрянодесантних військ з дивізійної структури на бригадну, було зупинено розпочате розформування 106-ї повітрянодесантної дивізії (пдд) в Тулі. Програми з модернізації і реформування ПДВ набули нового змісту і набрали обертів з призначенням у травні 2009 року командувачем Повітрянодесантних військ ЗС РФ генерал-полковника В.А. Шаманова.

Всі дивізії ПДВ ЗС РФ мають уніфіковану структуру і утримуються за штатом воєнного часу. Структура пдд (дшд) виглядає наступним чином: управління, штаб, два полки по три батальйони в кожному; артилерійський полк; зенітно-ракетний полк; окремий розвідувальний батальйон; окремий інженерно-саперний батальйон; окремий батальйон зв'язку; окремий ремонтно-відновлювальний батальйон; окремий батальйон матеріального забезпечення; окремий медичний загін (аеромобільний); окрема рота радіоелектронної боротьби; окрема рота десантного забезпечення; окрема рота безпілотних літальних апаратів (БпЛА), окрема танкова рота; станція фельд'єгерсько-поштового зв'язку.

В кожній повітрянодесантній дивізії, як і в десантно-штурмовій, 100% особового складу мають необхідну повітрянодесантну підготовку і відповідну матеріальну частину. У десантно-штурмовій дивізії, на відміну від повітрянодесантної, в склад кожного полку входить тільки один парашутно-десантний батальйон, який здатний десантуватися з технікою. Це обумовлено реальним технічним станом військово-транспортної авіації ВПС РФ, географічною прив'язкою місць дислокації частин ПДВ та оптимізацією організаційно-штатного складу ПДВ.

Типовий десантно-штурмовий полк (дшп) складається з наступних підрозділів: управління, штаб; два десантно-штурмових батальйони; парашутно-десантний батальйон; самохідно-артилерійський дивізіон; протитанкова батарея; зенітна батарея; розвідувальний батальйон; роти: інженерно-саперна, зв'язку, десантного забезпечення, матеріального забезпечення, ремонтна, медична; взводи: радіаційного хімічного і біологічного захисту (РХБз), управління начальника артилерії і комендантський. Загальна чисельність – близько 1800 військовослужбовців.

Організаційна структура парашутно-десантного полку (пдп) виглядає наступним чином:

управління; штаб; три парашутнодесантних батальйони; самохідно-артилерійський дивізіон; протитанкова батарея; протитанкова батарея самохідних протитанкових гармат (125-мм самохідна протитанкова гармата 2С25 «Спрут-СД» – 6 од.); зенітна батарея; розвідувальний батальйон; роти: інженерно-саперна, зв'язку, десантного забезпечення, матеріального забезпечення, ремонтна; взвод РХБз. Чисельність особового складу – близько 1650 військовослужбовців.

Структура артилерійського полку (ап) дивізії складається з: управління, штабу; самохідно-артилерійського дивізіону; гаубичного артилерійського дивізіону; протитанкової батареї; батареї управління та артилерійської розвідки; рот десантного забезпечення, матеріального забезпечення; ремонтного взводу і медичного пункту. Крім того, артилерійські полки 76 дшд і 98 пдд мають у своєму складі взвод самохідних протитанкових гармат (2С25 «Спрут-СД» – 3 од.). Загальна чисельність особового складу полку – 600 осіб.

В організаційній структурі кожної дивізії з'явилась рота радіоелектронної боротьби, на озброєння якої перебувають сучасні засоби радіоелектронної розвідки та боротьби: мобільний комплекс технічного контролю, радіоелектронної імітації та постановки перешкод радіоелектронним засобам (МКТК РЕІ) ПП «Тигр-М» («Леер-2»); багатифункціональний комплекс радіоконтролю, пеленгування і придушення (МКРПП) РП-377Л (переносний) і РП-377ЛА (автомобільний варіант) «Лорандит»; комплекс радіорозвідки і радіоелектронного придушення РБ-531Б «Інфауна» (на базі БТР-80).

Серед найбільш помітних змін у структурі з'єднань російських ПДВ – значне збільшення сил та засобів розвідки. Так, за останні три роки було проведено розгортання окремих розвідувальних батальйонів на базі окремих розвідувальних рот дивізій, а також на основі розвідувальних рот полків (бригад) були сформовані розвідувальні батальйони. В розвідувальних батальйонах дивізій перша рота є ротою спеціального призначення. Крім того, нарощується технічний потенціал розвідників – розгортаються роти БпЛА (створена у 98 пдд).

Перспективи подальших досліджень спрямовані на детальне вивчення досвіду Російської Федерації у реформуванні власних ПДВ, які вона розглядає як мобільні сили швидкого реагування. Тому вивчення їх організаційно-штатної структури, озброєння та військової техніки, тактики дій є актуальним і надає можливість для впровадження цього досвіду у реформування Високомобільних десантних військ Збройних Сил України.

Мосов С.П., д.війск.н, професор
ТОВ «Аерокосмічне товариство «МАГЕЛЛАН»
Присяжний В.І., к.т.н, с.н.с.
НЦУВКЗ

КОНЦЕПЦІЯ «ЗЗЗ» ЩОДО ПРОТИДІІ БПЛА: ЗНИЩЕННЯ, ЗАХОПЛЕННЯ, ЗАХИСТ

Перше десятиліття ХХІ ст. ознаменувалося масовим розвитком безпілотної авіації різного призначення. Інтерес до безпілотних авіаційних комплексів значно зріс після їх успішного застосування в низці воєнних конфліктів останніх десятиліть. У теперішній час багато країн світу активно займаються питаннями розробки, створення та використання авіаційних комплексів з безпілотною апаратами різноманітних типів, розмірів і різного призначення для вирішення як військових, так і цивільних завдань.

Одночасно з поширенням застосування безпілотної авіації в ході бойових дій виникла нова потреба, що переросла в складну проблему, – протидія безпілотникам. Це питання стало досить актуальним і для цивільної сфери, коли доступні за ціною політикою безпілотники стали регулярно використовуватися контрабандистами та наркодилерами на кордоні для незаконного транспортування товарів і наркотиків, небезпечно застосовуватися аматорами під час гасіння пожеж, створювати небезпечні ситуації у межах міста тощо. При цьому треба обов'язково враховувати, що тактика застосування безпілотної авіації не стоїть на місці, а постійно розвивається. Уже відпрацьовуються тактичні прийоми непоодинокого та масового й одночасного використання в повітрі безпілотників різноманітного призначення.

Нагальна потреба в ефективній протидії ворожим безпілотникам чи таким, що чинять перешкоди в мирний і воєнний час, добиваючись при цьому перемоги над ними, викликало потребу в пошуку та розробці різноманітних способів захисту від безпілотників, їх знищення чи захоплення. Активну участь у таких розробках бере участь значна кількість країн, до складу яких входять США, Ізраїль, Росія, Німеччина, Франція, Велика Британія, Китай, Південна Корея та ін.

Науково-технічний прогрес сприяє активним розробкам різноманітних засобів **знищення** (виведення з ладу) безпілотників у військових цілях, про які можна лише здогадуватися внаслідок засекречування такого виду розробок. Низка підходів уже відома та полягає у збитті безпілотників спеціальними патронами, а також порушенні управління ними, в ураженні безпілотників із застосуванням лазерних та ультразвукових установок, у використанні спеціально навчених орлів тощо.

Фахівцями різних країн успішно випробуваний спосіб **захоплення** безпілотника шляхом перехоплення управління ним у польоті з використанням технології зламування системи управління безпілотника з використанням GPS і наступним перепрограмуванням, у результаті чого апарат починає сприймати не радіосигнал від супутника, а від хакерів.

Активну позицію в питаннях **захисту** від безпілотників шляхом застосування різноманітних заходів зайняли бойовики терористичних угруповань. Так, при відступі бойовиків Аль-Каїди в ісламському Магрибі був знайдений посібник по захисту від безпілотної апаратів, де описано більше двадцяти відомих способів захисту від БПЛА, які використовують тривалий час в умовах застосування розвідувальної та ударної авіації.

Ураховуючи актуальність питання протидії безпілотникам, що почали активно використовуватися як під час бойових дій, так і в умовах мирного часу, необхідно поряд з питаннями створення ефективних безпілотної авіаційних систем розробити на системних засадах вкрай необхідну для України Концепцію «ЗЗЗ»: Знищення, Захоплення, Захист.

Муковоз О.М.
Дмитренко Р.І.
НАСВ

ФАКТОРИ ЕФЕКТИВНОСТІ КУЛЬ

З огляду на різноманіття завдань, які вирішуються силовими структурами з застосуванням стрілецької зброї як в бойових умовах, так і в умовах цивільного життя, стає зрозумілим, що для стрільби з стрілецької зброї використовується велика кількість різних типів куль, які за умови розуміння факторів ефективності дають відповідний ефект у вирішенні завдань.

При стрільбі з стрілецької зброї головним є врахування факторів ефективності куль, а саме:

- це кінетична енергія (твердого тіла, ударної хвилі тощо). Для ураження цілі уражаючий ефект повинен мати певний, залежно від характеристик цілі, мінімум енергії тої чи іншої якості. Наприклад, *для куль калібру 6-12 мм мінімальна кінетична енергія, необхідна для забезпечення убійної дії, орієнтовно становить 80 Дж*. При заданій величині кінетичної енергії убивча дія зростає зі збільшенням початкової швидкості кулі, особливо при попаданні в області організму, багаті рідиною. У цих умовах проявляється так звана гідродинамічна дія, що характеризується отриманням порівняно великої області ураження, подібної до дії розривних куль. «Гідродинамічна дія» спостерігається при швидкостях кулі понад 700 м/с і пояснюється великим опором рідкого середовища, при якому куля втрачає велику частину своєї енергії. При цьому так само, як і в інших видах уражаючої дії, є суттєвими і такі фактори ефективності куль, як: маса (при незмінній кількості енергії); твердість; форма; розподіл кінетичної енергії за ступенями свободи тощо. В більшості випадків першорядне значення має кінетична енергія кулі (убивча дія кулі), що забезпечує ураження противника. З погіршенням балістичної форми кулі втрата кінетичної енергії помітно зростає. Зважаючи на це, тупокінцеві гвинтівкові і короткі пістолетні і револьверні кулі мають більшу забійну дію, ніж гострі (за умови збереження стійкості).

Калібр сучасних пістолетних патронів має досить широкий діапазон, проте досвід бойового використання короткоствольної зброї показує, що зброя калібру 9-11,43 мм з масою кулі 6-14 г, початковою швидкістю 250-400 м забезпечує достатню зупиняючу дію кулі при невеликій масі зброї, володіючи дульною енергією 300-500 Дж.

На убивчу дію кулі впливає велика кількість чинників: уражена ділянка тіла і її особливості; величина кінетичної енергії і швидкість кулі біля цілі; форма і калібр кулі; її стійкість при русі в організмі і здатність деформуватися, тому для забезпечення убивчої дії куля повинна мати достатню пробивну здатність, щоб вона могла проникнути в різні частини тіла людини. Рухаючись, куля руйнує тканину та життєво важливі органи, розташовані на шляху її руху. Здатність кулі завдавати пошкодження. При цьому отримується зупиняюча дія кулі, що характеризується її здатністю уразити ціль, позбавити її при цьому можливості чинити опір. Вважається, що куля калібру 6,5-8 мм має силу кінетичної енергії 80 Дж, що є достатнім для враження людини. Така величина кінетичної енергії кулі цілком забезпечується при стрільбі з сучасних зразків стрілецької зброї на всіх необхідних дальностях стрільби. Тому найбільш ефективними є кулі, що вимагають для правильного руху більшу швидкість обертання, так як втрачаючи її при проникненні в тканини, вони швидше втратять і стійкість свого руху. В той же час набуває великого значення калібр зброї і швидкість кулі (незалежно від її маси), тому для надійного виведення противника з ладу в різних випадках може знадобитися різна величина кінетичної енергії кулі. Для ураження живих цілей, які, як правило, перебувають за укриттями, в цьому випадку характерною ознакою є пробивна дія з глибиною її проникнення в перешкоду.

Пробивна дія кулі характеризується її здатністю проникати в перешкоду та залежить, в першу чергу, від кінетичної енергії уражаючого елемента; від характеру і властивостей пробиваємої перепони; швидкості; калібру і маси кулі; її форми і конструкції; а також від здатності кулі зберігати свою форму і стійкість при русі. Пробивну дію кулі прийнято оцінювати за товщиною перепони, що пробивається (броня, дерево тощо.).

Настишин С.Ю.

Личковський Е. І., к.ф.-м.н, доцент
Львівський НМУ імені Данила Галицького

Ільків І.М., к.т.н., доцент
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО БОЙОВОГО ЕКІПРУВАННЯ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ОРГАНІЗМУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯ

Аналіз сучасної літератури, зокрема іноземної, показує, що екіпування українського військового потребує вдосконалення інноваційними приладами, в тому числі засобами для проведення медичного аналізу стану бійця. Пристрої для моніторингу здоров'я військовослужбовця вимагають компактності, високої функціональності, простоти у використанні та можливості миттєвого аналізу отриманих даних, особливо в бойових умовах. Для виконання пункту «компактність» прилади пропонується вживити в форму або допоміжне оснащення. Під терміном «висока функціональність» мається на увазі використання одного пристрою для вимірювання кількох показників, які є важливими для діагностики функціонального стану організму бійця. Миттєвий аналіз отриманих даних передбачається шляхом комунікації приладу зі смартфоном військовослужбовця, де встановлена програма, інтерпретована до рівня користувацьких знань і ресурсів, що спростить процес лікування та видужання військового в бойових умовах. Також такі пристрої можуть комунікувати зі смартфоном військового лікаря, який на даний час не має можливості безпосередньо вплинути на стан особи, що надіслала дані про зміни в її організмі.

Для діагностики стану крові військовослужбовця пропонується смарт-годинник, запатентований компанією Google, що являє собою міні-лабораторію, здатну зробити аналіз крові на основі мінімальних ресурсів. При наявності специфічних реактивів можлива діагностика багатьох хвороб, що характеризуються появою відповідних речовин в крові. Вибірка реактивів буде складатися на основі статистики частоти виникнення хвороб в умовах діяльності власника годинника. Такий годинник пропонується удосконалити, поєднавши технології компанії Google з інновацією, запропонованою Stopovo, що дозволяє вмістити гномізмодний електрокардіограф в компактний годинник. Дане оснащення додатково дозволяє вимірювати тиск та пульс власника годинника, що є надзвичайно важливими факторами для діагностики порушень серцево-судинної системи військовослужбовця, що знаходиться на полі бою.

Для діагностики розладів м'язової системи пропонується застосування волоконно-оптичного датчика (розроблено Реабілітаційним інститутом Чикаго (RIC)), здатного замінити болочий та інвазивний процес біопсії, що в бойових умовах може призвести до утворення нових вогнищ інфекції. Проблема здоров'я м'язової системи стає актуальною через високий ризик інфікування мікроорганізмами, зокрема збудниками газової гангрени та правця, що в першу чергу проявляється змінами у функціональній здатності м'язових елементів, що знаходяться навколо рани на тілі бійця.

Проблему раціонального введення антибіотиків, що передбачає точність відносно часу, пропонується вирішити шляхом застосування модифікованої версії інсулінової помпи, що як біологічно активна речовина міститиме фармакологічний препарат, спрямований на пригнічення мікробного збудника, який спричинив захворювання військовослужбовця. Помпа заряджатиметься військовим лікарем або ж самостійно військовим раз на кілька днів.

Використання інноваційних гаджетів сприятиме своєчасній діагностиці змін в організмі бійця, що значно швидше дозволить покращити його стан та реабілітувати після хвороби, а отже, скоротити ліжко-час і мінімізувати частоту госпіталізації бійців з нетравматичними хворобами. Своєчасне виявлення і лікування розладів дозволяє якнайшвидше повернути військового до виконання службових обов'язків.

Нікіфоров М.М., к.військ.н.
Пампуха І.В., к.т.н., доцент
ВІКНУ

АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ БАГАТОКАНАЛЬНИХ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОНИХ ПРИСТРОЇВ

В умовах сучасної «гібридної війни» під час ведення бойових дій у тактичній ланці значно зросла роль застосування багатоканальних оптико-електронних пристроїв (БОЕП).

Аналіз існуючих БОЕП показав наявність практично підкріпленого інтересу до таких напрямів розвитку засобів ведення спостереження та розвідки, як комплексування методів і підвищення мети інтеграції – від окремих дискретних приладів до багатоканальних систем збору даних з єдиним центром обробки, систематизації, збереження, розподілу і представлення інформації. Зокрема:

1. **RO/CS** (*Remote Observation and Confirming Sensor*) розроблена для використання спільно з розвідувально-сигнальними приладами (РСП), що входять до складу системи *EMIDS*, і призначена для візуального розпізнавання виявлених цілей.

2. Переносна **MPNSS** (*Man - Portable Networked Sensor System*) є мережею електронно-оптичних РСП, яка може включати до трьох комбінованих приладів, об'єднаних в єдину установку. Така установка включає керовані відеокамери, які працюють при низькому рівні освітленості, тепловізор і лазерний далекомір, а також приймач супутникової навігації *GPS*. Дані про виявлення і стеження з *MPNSS* поступають на комп'ютеризований центральний пункт управління, який може приймати також дані систем *IREMBASS* або *TRSS*.

3. Система **Remote Sentry**, включає переносний комп'ютеризований прийомо-індикаторний пристрій, за допомогою радіостанції системи «Сингарс» з'єднується з трьома комбінованими електронно-оптичними РСП.

4. Американський комплекс **Mobile Vehicle Surveillance System** від компанії *FLIR*, має в своєму складі оптику та радар. Оптичний комплекс може виявити людину на відстані до 30 км, а розпізнати її на відстані до 20 км в денний та нічний час.

5. Іспанська компанія **Navantia-FABA** створила інтегровану систему наземного спостереження та розвідки *S.E.R.T.* Для спостереження за місцевістю використовуються оптичні та ІЧ засоби високої продуктивності. Особливість комплексу – його модульна побудова, яка дозволяє поєднувати різноманітні засоби ураження, навігації, відображення даних тощо від різних європейських виробників.

6. Російський комплекс розвідки «**Інтриган**» здатен відстежувати цілі супротивника різного походження на відстані до 12 км. Розвідувальний модуль оснащений тепловізором, оптикою останнього покоління і лазерним далекоміром. Скануючи територію, комплекс здатен визначити тип військової техніки супротивника та відстань до неї.

7. Російський комплекс спостереження «**Іронія**» призначений для отримання і обробки інформації в режимі реального часу. У комплект входить далекомір з тепловізором, який дозволяє розпізнавати людину на відстані до 2,5 км, а техніку – до 7 км і передавати фото- і відеоінформацію на пункт управління по закритих каналах на відстань до 10 км.

Проаналізувавши технічні характеристики сучасних систем БОЕП ведення спостереження та розвідки, необхідно відмітити, що вони дозволяють ефективно і вести на лінії розмежування військ, у районах з різним рельєфом місцевості, у будь-який час доби, при будь-якій видимості і погоді. Використання БОЕП дозволяє істотно скоротити сили та засоби, що задіюються для вирішення завдань ведення спостереження та розвідки. Таким чином, висока ефективність використання БОЕП незмінно підтверджується в усіх озброєних локальних конфліктах, миротворчих операціях, що приводить до безперервного їх вдосконалення та розробки нових систем.

Оверчук С.П.
Мирончук Ю.А., к.т.н., доцент
Наумчак Л.М.
ЖВІ імені С. П. Корольова

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ

Для України сучасний етап розвитку безпілотної авіації у військовій справі характеризується різким зростанням використання безпілотної авіаційних комплексів (БпАК), що працюють в інтерактивному режимі і призначені, в основному, для виконання розвідувальних задач для забезпечення бойових дій. У ході зміни характеру бойових дій вимагаються відповідні зміни у тактиці використання БпАК.

Основним типом корисного навантаження БпАК є датчики збору розвідувальної інформації (телевізійні камери (ТВ), інфрачервоні камери (ІЧ) та фотокамери). Мірою відповідності досліджуваного БпАК повітряної розвідки поставленим перед ним завданням є система показників і критеріїв (смуга сканування, кількість прольотів, дальність та час польоту БпАК у зоні огляду, максимальна дальність виявлення/ідентифікації цілі

тощо), за допомогою яких оцінюється доцільність та ефективність застосування вибраного БпАК в конкретній обстановці пошуку цілей. У зв'язку з цим актуальною темою є узагальнення досвіду використання розвідувальних БпАК в умовах сучасних бойових дій та розроблення науково обгрунтованих методичних підходів до оцінювання технічних можливостей існуючих та перспективних зразків БпАК різних класів для визначення ефективності їх застосування в конкретній обстановці. У доповіді обгрунтовано вибір основних критеріїв та наводиться методика оцінювання технічних характеристик БпАК щодо можливостей забезпечення виконання вимог і завдань повітряної розвідки у режимі загального моніторингу місцевості на тактичну глибину, яка дозволяє:

- оперативно визначати числові значення параметрів технічних характеристик оптико-електронних систем (фото, ТВ та ІЧ камер) зі складу корисного навантаження БпАК авіаційних комплексів розвідки, які необхідні для забезпечення вимог до розрізнення на місцевості типових об'єктів розвідки;
- визначати можливі діапазони висот ведення повітряної розвідки та коригувати вимоги до технічних характеристик цифрових (фото, ТВ та ІЧ) камер залежно від вимог до роздільної здатності;
- розраховувати значення параметрів маршруту розвідувального польоту БпАК (ширина смуги сканування, кількість польотів, дальність та час польоту БпАК у зоні огляду) для організації ефективного та раціонального застосування БпАК в конкретній обстановці пошуку цілей.

Для підвищення ефективності застосування БпАК доцільно комплектувати їх одночасно фото- і ТВ камерами видимого діапазону з об'єктивами зі змінними фокусними відстанями та ІЧ камерами, що дасть можливість взаємного доповнення функцій з виявлення та оперативної ідентифікації цілей. Виходячи із низької роздільної здатності ІЧ камер їх слід використовувати для виявлення підозрілих об'єктів, а камери видимого діапазону – для ідентифікації цих об'єктів.

Окіпняк Д.А., к.пед.н.
Окіпняк А.С., к.пед.н., доцент
Малюк В.М.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВОДОЛАЗНИХ АПАРАТІВ ІЗ ЗАМКНУТОЮ СХЕМОЮ ДИХАННЯ

Водолазне спорядження за схемою дихання умовно можна поділити на вентиляційне спорядження з відкритою схемою дихання та регенеративне (із замкнутим контуром). В свою чергу, водолазне спорядження із замкнутою схемою дихання використовується спецпідрозділами, в тому числі підрозділами Сил спеціальних операцій (ССО), коли необхідна скритність пересування водолазів під водою. Спорядження працює за принципом пульсуючої подачі дихально-газової суміші на вдих водолазу з наступним видихом відпрацьованої суміші в регенеративні патрони та збагаченням її киснем і подачею на вдих водолазу. Таким чином, газова суміш проходить замкнений цикл. За таким принципом працюють апарати серії СЛВІ-64(71), де, як регенеративна речовина використовується речовина «О-3», яка має велику вартість та є небезпечною (при контакті з водою обпалює дихальні шляхи). Ринковим аналогом даних апаратів є апарати серії DRÄGER та FROGS, які застосовуються підрозділами спеціального призначення провідних країн світу. Перевагами даних зразків є легкість дихання, велика місткість контейнера з хімічним поглиначем, який є в разі безпечнішим за речовину «О-3»; покращена гідродинамічна форма; наявність компенсатора плавучості, що в разі збільшує безпеку водолазних робіт.

На шляху освоєння людиною водного середовища виникло чимало медико-біологічних проблем. Однією з таких проблем є профілактика декомпресійної хвороби (утворення в крові і тканинах організму пухирців газу). Незважаючи на те, що ця проблема має більш ніж трьохсотрічну історію, декомпресійні розлади в даний час складають майже 90% від загального числа професійних захворювань водолазів. За минулий час медицині виявили чимало віддалених несприятливих наслідків декомпресії, таких як хронічні ураження серцево-судинної і нервової систем та опорно-рухового апарату, які в сукупності визначаються як хронічна декомпресійна хвороба. Одним з перспективних напрямів вирішення проблеми декомпресії водолазів і підводників є застосування технології рідинного дихання під час водолазних занурень, а також під час рятування екіпажів аварійних підводних човнів, що лежать на ґрунті, методом вільного спливання. Сутність цього способу попередження декомпресійної хвороби полягає в недопущенні додаткового насичення організму газами шляхом застосування кисневовмісних рідин. На сьогоднішній день проводяться випробування, які стосуються подолання інстинкту самозбереження і наслідків стресу в процесі заливки рідини в легені. Безсумнівно, психотренінг є обов'язковою частиною підготовки до такого процесу, але останній не більше загрожує катастрофічними наслідками, ніж, наприклад, ті ж стрибки з парашутом або вільне пірнання з тривалою затримкою дихання.

Провівши моніторинг сучасного стану водолазного спорядження із замкнутою схемою дихання, слід зазначити, що на сьогоднішній день гостро постала проблема використання сучасного водолазного спорядження спецпідрозділами, адже спорядження, що знаходиться в них на озброєнні, хоча і відповідає вимогам і викликам сьогодення, але не є безпечним для життя і здоров'я, що, в свою чергу, не дає можливість виконувати в повному обсязі та на більш високому і безпечнішому рівні специфічні завдання, особливо в районах проведення Антитерористичної операції, де не виключена необхідність скритного пересування під водою.

Онисько В.В.

Маслов О.А.

Мисливий С.О.

Державне космічне агентство України

Національний центр управління та випробувань космічних засобів

Центр контролю космічного простору

ПРОТИДІЯ СИСТЕМАМ РОЗВІДКИ КОСМІЧНОГО БАЗУВАННЯ КРАЇНИ-АГРЕСОРА

На початку війни Україна серйозно поступалася агресору в кількості і якості безпілотної авіації, а також була повністю позбавлена можливості проведення розвідки на стратегічному рівні за допомогою власних військових розвідувальних систем космічного базування. Якщо ситуація з безпілотною авіацією поступово виправляється, то рівень забезпеченості силових відомств України оперативною інформацією систем космічної розвідки в ході проведення АТО та ефективної протидії країні-агресору залежить від систем розвідки космічного базування іноземних держав – партнерів України в збройному протистоянні проти Російської Федерації. Це пов'язано, в першу чергу, з відсутністю власних космічних засобів проведення космічної розвідки (супутники оптико-електронної, радіотехнічної, радіолокаційної розвідок та КА ДЗЗ).

Натомість країна-агресор дуже активно використовує розвідувальну інформацію, отриману від своїх вже існуючих систем оптико-електронної, радіотехнічної та радіолокаційної розвідки космічного базування для супроводження своєї агресії проти України, а також активно розробляє нові системи. Такі розвідувальні дані агресор отримує в режимі реального часу завдяки розгорнутій системі супутників-ретрансляторів.

Так, для супроводження збройної агресії, за попередніми даними, Космічні війська Росії використовують угруповання щонайменше з 10 супутників.

Слід зазначити, що сучасні високотехнологічні розвідувальні системи космічного базування використовуються у тісній взаємодії з іншими розвідувальними системами, зокрема - безпілотною авіацією, наземними та повітряними системами радіотехнічної та радіолокаційної розвідки в режимі реального часу.

Ведення країною-агресором проти України «гібридної війни» потребує наявності в ЗС України високотехнологічного озброєння для ефективного протистояння агресору.

Тому для ефективної протидії країні-агресору, Україна мусить забезпечити себе ефективною та всебічною системою отримання розвідувальної та аналітичної інформації щодо ймовірного проведення розвідки території України, яка дозволить ефективно протидіяти системам розвідки космічного базування країни-агресора.

Опришко В.А.

Стеців Я.В.

НАСВ

ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Безпілотні літальні апарати (БПЛА) стали невід'ємною складовою засобів для ведення активної розвідки в арміях провідних країн світу. Не виключенням є і Збройні сили України. Використовуючи БПЛА, підрозділами ЗСУ здобувається великий обсяг розвідувальних даних в ході проведення Антитерористичної операції. Часто, застосовуючи БПЛА, можливо отримати інформацію лише про зміни в фортифікаційному обладнанні оборони противника, в окремих випадках – про зміни в укомплектуванні озброєнням та військовою технікою. Поряд з широким використанням даних засобів існує нереалізований потенціал у можливостях їх застосування в ході ведення бойових дій.

У збройних силах багатьох розвинутих держав все більше покладаються на БПЛА, для визначення складу, положення та характеру дій противника, нанесення вогневого ураження. БПЛА мають ряд переваг, які якісно використовуються підрозділами та частинами у ході проведення контртерористичних операцій та веденні активних бойових дій. Використання БПЛА значно знижує ризик, якому піддаються військовослужбовці в ході ведення активної розвідки. Використання цих засобів не вимагає обов'язкової присутності військовослужбовців в зоні польоту та збору розвідувальних даних. Сучасні зразки БПЛА мають на озброєнні високоточну зброю, використання якої дозволяє знищувати як окремих осіб, автомобілі, так і елементи фортифікаційних споруд противника в обороні. Вагомою перевагою БПЛА є їх здатність інтегрувати збір розвідувальної інформації з рішеннями на застосування вогневих засобів. Це робить БПЛА особливо ефективними в плані боротьби з конкретними особами, щодо яких є потрібність застосувати силу та водночас мінімізувати шкоду мирному населенню.

Поряд з цим існує думка щодо недостатньої ефективності ударів БПЛА за умови великої розосередженості незаконних збройних формувань та якісного їх укриття в інженерному відношенні (тактичне маскування). Аналізуючи досвід застосування БПЛА для навіть поодиноких жертв серед цивільного населення, під час проведення дистанційних операцій, використовуються спеціальним підрозділами незаконних збройних формувань для підбурювання місцевого населення та вербування їх представників проти військ (сил), якими використовується ця техніка (проведенням психологічних операцій на високому рівні). Зараз за допомогою БПЛА можливо відрізнити озброєну людину від неозброєної, але на даному етапі розвитку практично неможливо ідентифікувати озброєних людей за їх приналежністю до тих чи інших підрозділів.

Досвід застосування БПЛА в ході АТО засвідчує, що для максимальної ефективності використання в більшості випадків необхідно мати підготовленого оператора на належному рівні. Значно покращити результати використання БПЛА можливо досягти лише з використанням додаткових можливостей фото-

відеозйомки (з візуалізацією температурного поля та вимірюванням температури тощо), покращенням якості зйомки та передачі даних в реальному часі з топографічною прив'язкою на місцевості, що значно зменшить час на обробку даних та реагування на виникаючі загрози. Особливу увагу заслуговує і позитивний досвід, що з'явився в підрозділах в ході використання БПЛА, який полягає у коригуванні вогню артилерії в ході нанесення вогневого ураження. Це не є максимально можливими опціями у застосуванні даних технічних засобів. Більш ефективно їх застосовувати доцільно не тільки для виконання розвідувальних завдань, але і для виконання завдань з вогневого ураження.

Пелех М.П., к.т.н., доцент
Верхола І.І., к.т.н.
НАСВ

МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ТА ПРОБИВНОЇ ЗДАТНОСТІ КУЛЬ

Осердя куль автоматичної зброї та гвинтівок виготовляють із твёрдосплавних матеріалів, що характеризуються високою пробивною дією. Вони складаються з хвостової і головної частин. Головна частина виконана з матеріалу, границя міцності якого на стиск перевищує 4000 МПа. Недоліком такої конструкції є наявність концентраторів напружень на границі хвостовика та головної частини і те, що матеріал осердя оптимізований за одним параметром – границею міцності на стиск. Вказане не відповідає механізмові руйнування осердя при його проникненні в броню. В основу нової розробки осердя бронебійної кулі покладено значне збільшення його пробивної здатності.

Відомо, що в момент дотику осердя кулі до перешкоди в ньому виникають згасаючі ударні хвилі, які при накладанні однієї на одну в певний момент можуть призвести до механічного подрібнення осердя на окремі фрагменти. Пробивна і уражаюча здатність кожного фрагмента зокрема, є менша, ніж осердя в цілому. При подальшому проникненні відбувається нагрівання осердя до високих температур. В таких умовах матеріал повинен володіти високим опором в'язкому руйнуванню, тобто високою твердістю і міцністю. З точки зору механіки руйнування матеріал осердя повинен володіти високим опором процесу зародження, накопичення і розвитку мікротріщин, які визначаються зернистістю карбідної фази матеріалу, властивостями зв'язки і якістю обробки зовнішньої поверхні осердя. Створити осердя з такими властивостями можливо за рахунок застосування високотемпературного окиснення та в подальшому вібраційної обробки.

Твердий сплав являє собою двокомпонентне з'єднання з однією неперервною кобальтовою фазою, в якій розсіяні частинки твердої фази – карбиду вольфраму. З урахуванням цього твердість і міцність твердих сплавів залежить від властивостей складових компонентів і, особливо, від розподілу карбиду вольфраму в кобальті. Міцність, тріщиностійкість і стійкість твердих сплавів вольфрамокобальтової групи (WC-Co) проти зношування залежить від хімічного складу (вмісту кобальту, вуглецю і різних домішок), структури (величини зерен карбиду вольфраму, їх однорідності, рівномірності розподілу і товщини прошарків кобальту), способу отримання порошків вольфраму і карбиду вольфраму, а також від технологічних режимів виготовлення твёрдосплавних виробів. Результати експериментальних досліджень кінетики окиснення WC та Co дали змогу зробити припущення, що на поверхні виробу з часом зростає концентрація Co, оскільки окиснення WC проходить інтенсивніше. Для підтвердження цього припущення було здійснено металографічний аналіз поверхні мікрошліфів зубців бурових доліт. Після травлення карбід вольфраму мав вигляд білих зерен, а кобальтова фаза виглядала чорною матрицею. Отже, на поверхні зразка утворюється шар м'якої складової твёрдого сплаву – кобальтової фази, який зростає з підвищенням температури окиснення.

Причинами зміни механічних характеристик сплаву WC-Co при високотемпературному окисненні є перерозподіл кобальтової фази як на поверхні (в результаті різних швидкостей окиснення окремих складових сплаву), так і в його об'ємі (за рахунок явища термодифузії, а також подрібнення зерен карбиду вольфраму). Останнє підтверджено металографічним, електронно-мікроскопічним і рентгеноструктурним аналізом структури і фазового складу твёрдих сплавів.

Перегида О.М., к.т.н., с.н.с.
Піонтківський П.М., к.т.н., с.н.с.
Поліщук Ю.М.
ЖВІ імені С.П. Корольова

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ УНІФІКАЦІЇ ПУНКТУ УПРАВЛІННЯ БЕЗПІЛОТНОГО АВІАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ ТАКТИЧНОГО РІВНЯ

Забезпечення сумісності окремого пункту управління (ПУ) безпілотного авіаційного комплексу (БпАК) з безпілотними літальними апаратами (БпЛА) різних типів потребує високого рівня уніфікації та стандартизації складових компонентів ПУ та БпЛА, тому завдання визначення особливостей побудови ПУ БпАК, зумовлене потребами в уніфікації його складових, набуває особливої актуальності. Важливість даного завдання, крім того, зростає у зв'язку із застосуванням на даний час підрозділами Збройних Сил України великої кількості різних БпАК (особливо тактичного рівня як вітчизняного, так і закордонного виробництва).

Досвід ведення бойових дій та застосування сучасних зразків озброєння та військової техніки свідчить про доцільність об'єднання в рамках єдиного інформаційного простору процесів розвідки, аналізу обстановки, вироблення та прийняття рішень, доведення команд (сигналів), контролю їх виконання тощо.

БпАК є ефективними засобами добування інформації – джерелом інформації: з їх допомогою ведуть розвідку спостереженням у реальному масштабі часу, отримують зображення, здійснюють цілевказівки засобам ураження, виконують топографічну зйомку зони проведення операції. Проблемою є те, що застосування БпАК сумісно з іншими системами військового призначення (іншими БпАК) в рамках єдиного інформаційного простору можливе за умов їх сумісності та дотримання відповідних стандартів.

У доповіді проаналізовано особливості, що виникають при розробці та реалізації ПУ БпАК тактичного рівня та обґрунтовано необхідність уніфікації ПУ БпАК. Розглянуто особливості побудови ПУ БпАК тактичного рівня, зумовлені потребами в уніфікації його складових: запропоновано типову функціональну структуру, визначено склад та характеристики функціональних підсистем; запропоновано типову технічну структуру та варіанти реалізації ПУ. Встановлено перспективні заходи з уніфікації складових ПУ БпАК.

Аналіз особливостей реалізації ПУ БпАК показує, що уніфікація дозволить: знизити собівартість та підвищити серійність виробництва ПУ БпАК; забезпечити застосування однотипних програмно-апаратних засобів у складі ПУ; забезпечити можливість управління одним БпЛА з різних уніфікованих ПУ або управління декількома однотипними БпЛА з одного уніфікованого ПУ (у тому числі отримання, збереження, обробку, передавання даних цільової апаратури); скоротити терміни підготовки (перепідготовки) екіпажу (обслуги) ПУ; скоротити час відновлення працездатності ПУ БпАК; скоротити склад задіяного екіпажу (обслуги) ПУ; стандартизувати процеси забезпечення зв'язку, стискання, передачі даних та закриття інформації; підвищити живучість окремого ПУ БпАК; підвищити гнучкість системи управління; підвищити стійкість та забезпечити безперервність управління БпЛА; підвищити скритність системи управління БпАК; забезпечити застосування БпАК сумісно з іншими зразками озброєння і військової техніки (у тому числі іншими БпАК) в єдиному інформаційному просторі; зменшити витрати на експлуатацію БпАК; підвищити оперативність системи управління БпАК; підвищити якість управління в системі управління БпАК.

У подальшому доцільно розробити типові алгоритми роботи функціональних підсистем ПУ БпАК.

Петлюк І.В.
Власенко С.Г., к.т.н., доцент
 НАСВ
Петлюк О.І.
 ЦОРД про СО

ЗАСОБИ ВИЯВЛЕННЯ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ПРИЛАДІВ РОЗВІДКИ

Досвід застосування підрозділів у Антитерористичній операції (АТО) на Сході нашої держави свідчить, що бойові дії ведуться в умовах обмеженої видимості, в денний час і вночі. При цьому суттєву перевагу мають підрозділи, оснащені сучасними інфрачервоними технічними засобами (ІТЗ), які, у свою чергу, можна розглядати як сукупність трьох основних класів: тепловізори, прилади нічного бачення, фото- та відеоапаратура. На даний час постало нагальне питання виявлення та захисту від ІТЗ. Діапазон роботи інфрачервоних оптико-електронних систем – від 0,76 мкм до 1 мм. Прилади нічного бачення на основі електронно-оптичного перетворювача та інфрачервоні термографічні системи (тепловізори) призначені для спостереження за тепловими полями і перетворення їх на видимий аналог. Тепловізори ефективно працюють в межах спектра з довжиною хвиль випромінювання 3,5...5 та 8...14 мкм. Переважним є діапазон 8...14 мкм, в якому відбувається найбільш інтенсивне випромінювання променевої енергії об'єктів (цілей), що знаходяться при атмосферній температурі або близькій до неї. Тепловізор, як і будь-який оптико-електронний засіб розвідки, конструктивно має в своєму складі об'єктив, вихідне вікно якого різко виділяється на фоні навколишньої місцевості. Ця особливість дозволяє використовувати для його виявлення принцип лазерної локації, що застосовується в приладах виявлення засобів оптико-електронної розвідки. Як правило, до складу приладу входять лазер середньої потужності, система розгортки лазерного променя, приймач відображеного сигналу, система запам'ятовування координат виявлених об'єктів (цілей). При скануванні лазерним променем місцевості відбиття від об'єкта оптичного приладу різко зростає на фоні віддзеркалень від інших об'єктів місцевості, що і фіксує приймач. Координати точки віддзеркалення запам'ятовується і відображаються на екрані дисплея. Після цього знайденого спостерігача або снайпера знищують. В бойових умовах, якщо снайпер (навідник, спостерігач) використовує оптичний приціл, антиснайперський засіб може бути зв'язаний з інфрачервоним лазером потужністю 50 – 100 ватів, який дозволяє «вистрілити» в знайденого снайпера, пошкодити йому око або тимчасово засліпити.

Інфрачервоні і тепловізійні прилади захищають очі спостерігача від таких пошкоджень, проте можуть самі вийти з ладу внаслідок багатократного перевищення порогу їх чутливості при такому «пострілі». Проте для виявлення тепловізійних засобів необхідно враховувати те, що лінзи об'єктивів тепловізорів найчастіше роблять з германію, який є оптичним фільтром: він непрозорий для випромінювань з довжиною хвилі менше 1,8 мкм і прозорий для діапазону з довжиною хвилі > 1,8 мкм. Питання розвідки оптичних і оптико-електронних приладів спостереження та прицілювання провідними державами світу на даному етапі достатньо відпрацьоване і доведено до конкретних технічних рішень. Створені прилади (індикатори) спостереження і виявлення забезпечують швидкий огляд території противника та виявлення його систем незалежно від принципу їх роботи (пасивні, активні, тепловізійні, лазерні), а також визначення їх кількості та віддалі до них. Інформація про віддаль до виявлених приладів спостереження може доводитися голосовим повідомленням або звуковим сигналом.

Таким чином, залог успіху виконання завдань підрозділом та збереження життя кожного військовослужбовця – постійне дотримання заходів маскування.

Петлюк І.В.
Зубков А.М., д.т.н.,с.н.с.
 НАСВ
Петлюк О.І.
 ЦОРД про СО

ОСНОВНІ НАПРЯМИ І ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МАЛОГАБАРИТНИХ СИСТЕМ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ РОЗВІДКИ

Ефективність виконання завдань пошуку, спостереження та визначення координат випромінюючих об'єктів (цілей), залежить як від часу, необхідного для їх виявлення, так і від точності визначення координат і параметрів цих об'єктів (цілей). При цьому актуальним є необхідність постійного вдосконалювання малогабаритних систем радіоелектронної розвідки (МС РЕР). Принципи, за якими здійснюється побудова МС РЕР, – використання цифрової обробки сигналів, застосування багатоканальних широкобазових пеленгаційних антенних систем і спектральних багатоканальних радіоприймальних пристроїв (РПУ) з високою чутливістю.

Моніторинг сучасного стану розвитку засобів радіоелектронної розвідки (РЕР) у збройних силах провідних держав світу свідчить, що на даному етапі з'явилися нові напрями та тенденції їхнього розвитку. Для поліпшення можливостей зразків МС РЕР розробники працюють над покращенням показників цільового призначення озброєння та військової техніки (діапазон (діапазони) робочих частот (нижня/верхня межа діапазону частот РЕР), чутливість приймача, чутливість за полем, точність визначення пеленгу, швидкість сканування РПУ, час налаштування РПУ, мінімальна тривалість сигналу, що пеленгується, динамічний діапазон, час роботи від акумуляторної батареї, потужність споживання електроенергії, тривалість роботи від акумулятора). В той же час багато уваги приділяється зменшенню масових і габаритних показників та забезпеченням можливості застосування їх на безпілотних літальних апаратах (маса, мінімальний лінійний розмір, максимальний лінійний розмір, можливість установки на транспортні засоби або на БПЛА, нижня межа робочої температури, можливість роботи в русі), а також покращенням показників групи засобів захисту зразків та групи засобів управління й зв'язку за рахунок забезпечення можливості дистанційного управління МС РЕР (показники засобів забезпечення функцій зв'язку й управління: наявність каналу дистанційного управління МС РЕР, віддаль управління).

Сучасними зразками МС РЕР, які використовують провідні держави світу, є: DDF007, DDF119 Rohde & Schwarz (ФРН); TRC6200 DF виробництва Thales Land & Joint System (Франція); MEWS-M, L-3 TRL Technology (Велика Британія); TCI 803S, TCI 903S компанії TCI (США); AN/PRD-13, Lincabit L3 (США); ADF-3401, Aselsan (Туреччина); «Артикул-Н1» та «Арча-ИТ» науково-виробничої компанії ЗАО «ИРКОС» (РФ). Об'єктивно найкращими сучасними зразками МС РЕР за коефіцієнтом технічного рівня (КТР) є: DDF007 Rohde & Schwarz (ФРН) з КТР = 0,676; «Арча-ИТ» з КТР = 0,543, «Артикул-Н1» з КТР = 0,509(РФ); DDF119 Rohde & Schwarz (ФРН) з КТР = 0,509; TRC6200 DF виробництва Thales Land & Joint System (Франція) з КТР = 0.504; MEWS-M, L-3 TRL Technology (Велика Британія) з КТР = 0,421. Таким чином, відстежується тенденція у збройних силах провідних держав світу (ФРН, Франції та Великої Британії) щодо використання та розвитку переносних пеленгаторів з метою вирішення задач зі здійснення РЕР засобів радіозв'язку та передачі даних. Одночасно в сучасних засобах РЕР в класі МС РЕР проявляється тенденція розширення діапазону частот радіоелектронної розвідки (до 6...8 ГГц).

Петрук С.М.
 ЦНДІ ОБТ ЗС України

МЕТОДИКА ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНИХ ЗНАЧЕНЬ ПАРАМЕТРІВ БАГАТОАНТЕННИХ СИСТЕМ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

Як свідчить досвід останніх локальних конфліктів, військових навчань та бойових дій на Сході України, безпілотні авіаційні комплекси (БпАК) все активніше використовуються для вирішення завдань розвідки, забезпечення зв'язку та завдання вогневих ударів по позиціях противника.

Для підвищення завадозахищеності каналів управління та передачі даних БпАК активно використовується технологія «багато входів–багато виходів» (Multiple-Input Multiple-Output - МІМО).

Аналіз різних методів підвищення ефективності систем радіозв'язку виявляє ряд суперечностей. Так, зростання смуги пропускання каналу дозволяє збільшити пропускну спроможність засобів радіозв'язку, але разом з тим призводить до збільшення потужності шуму в каналі. Збільшення потужності передавача є неефективним і неприпустимим з погляду забезпечення прихованості засобів радіозв'язку та забезпечення електромагнітної сумісності.

Для забезпечення заданого рівня якості каналів МІМО систем БпАК необхідно проводити вибір їх раціональних значень параметрів для конкретної сигнально-завадової обстановки.

Основні етапи реалізації методики вибору раціональних значень параметрів систем МІМО для БпАК:

1. Введення вихідних даних.
2. Визначення типу та інтенсивності завад та оцінка їх впливу.
3. Визначення закону розподілу замирань та оцінка їх впливу.
4. Вибір робочих частот з урахуванням стратегії засобів радіоелектронного подавлення. На даному етапі відбувається визначення стратегії комплексу радіоелектронного подавлення. Вона може бути динамічною або

статичною. Проводиться визначення кількості радіоелектронних засобів, що працюють поряд, та визначається взаємний вплив радіоелектронних засобів один на одного.

5. Прогнозування стану каналів управління та передачі даних. Зазначена процедура відбувається в два етапи. Перший полягає в узагальненні даних, що спостерігаються за деякий проміжок часу, та представлення статистичних закономірностей у вигляді моделі. На другому етапі на основі знайдених закономірностей визначається очікуване значення прогнозуємої ознаки або члена числової послідовності. При рішенні задачі прогнозування необхідно виходити з наявності для аналізу кінцевої вибірки спостережень, враховувати динамічні властивості алгоритму оцінювання авторегресивних коефіцієнтів (з оптимальністю лише в асимптотиці) та принципово обмежену точність оцінок прогнозування, яка істотно нижче теоретично досяжної.

6. Визначення кількості каналів системи МІМО.

7. Вибір параметрів сигналу для кожного каналу системи МІМО.

8. Передача чергового символу.

Сутність зазначеної методики полягає у підвищенні завадозахищеності багатоантенних систем військового радіозв'язку за рахунок вибору робочих частот з урахуванням стратегії засобів радіоелектронного подавлення, прогнозування сигнально-завадової обстановки, адаптивному виборі кількості каналів системи МІМО та раціональному формуванні параметрів сигналу для конкретної сигнально-завадової обстановки при збереженні ймовірності бітової помилки нижче заданої межі.

Методика дозволяє працювати при низьких значеннях відношення сигнал/шум в режимах з обмеженою кількістю паралельних каналів передачі.

Використання розробленої методики дозволить підвищити завадозахищеність системи радіозв'язку на 10-15% у порівнянні з відомими.

Пічугін М.Ф., к.в.н., професор

Яцуценко А.Я., к.т.н. с.н.с.

Карлов Д.В., к.т.н. с.н.с.

Карлов А.Д.

Пічугін І.М.

Трофименко Ю.В.

ХНУПС

ПРИНЦИПИ РОЗРОБКИ АЛГОРИТМУ ФУНКЦІОНУВАННЯ КОМПЛЕКСУ ПОВІТРЯНО-КОСМІЧНОГО ЗАХИСТУ

Поява у світі гіперзвукової зброї позбавляє сенсу існуючі системи протиракетної оборони, оскільки ті не здатні перехопити ціль, що летить на гіперзвуковій швидкості по непередбачуваній траєкторії.

Необхідні функції комплексу повітряно-космічного захисту:

- гарантоване виявлення гіперзвукових літальних апаратів, високоточне оцінювання параметрів їх руху, повного вектора швидкості з високим темпом оновлення інформації;
- використання засобів РЕБ для подавлення радіовисотоміра ГЗЛА, для подавлення радіонавігаційного каналу, для функціонального ураження бортового радіоелектронного обладнання;
- використання лазерної і протиракетної зброї.

Комплекс складається із наземної і повітряної складових.

Наземна і повітряна складові – багатопозиційні активно-пасивні РЛС.

Моноімпульсне виявлення і оцінювання координат та повного вектора швидкості цілей дозволить вирішити проблему боротьби з гіперзвуковими літальними апаратами.

Викладаються вимоги до циклу бойового застосування системи озброєння.

Розглядаються принципи огляду простору в бар'єрних зонах виявлення і ураження для різнобазових БП РЛС космічного, повітряного і наземного базування. Розраховується баланс часу, необхідний для ураження гіперзвукових літальних апаратів на різних ділянках траєкторії польоту при використанні різних засобів ураження.

Практична реалізація БП РЛС на даному етапі можлива при використанні трьох РЛС РТВ, що працюють в секторному режимі на ракетно-небезпечному напрямі при їх синхронізації і доопрацюванні радіоприймачів та створення бойового алгоритму автоматичної роботи при використанні новітніх інформаційних технологій цифрової обробки інформації на загальному пункті. Передбачається управління протиракетною за вимірюванням повного вектора швидкості цілі і протиракетної за командами БП РЛС.

Розглядаються алгоритми автоматичного функціонування для БП РЛС різного базування з обробкою інформації на загальному пункті і оцінюється їх ефективність при марківській апроксимації процесу бойового застосування ударних комплексів від умовної ймовірності правильного виявлення радіосигналів і оцінювання координат та їх похідних.

Особлива увага приділяється алгоритму прийняття рішення на застосування засобів знешкодження. Передбачається втручання оператора на прийняття рішення на застосування активних засобів знешкодження при виявленні першої гіперзвукової цілі і автоматичному управлінні при масованому нальоті.

Розглядаються критерії автоматичного застосування засобів знешкодження гіперзвукових цілей.

Родіонов А.В.
Гнедюк А.В.
Піонтківський П.М., к.т.н., с.н.с.
ЖВІ імені С.П. Корольова

ВИМОГИ ДО ОБЛАДНАННЯ РУХОМОГО ПУНКТУ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЛОТНОГО АВІАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ ТАКТИЧНОГО РІВНЯ

У різний час в складі сил та засобів, що залучені до виконання завдань у зоні проведення Антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей (АТО), застосовувались різні безпілотні авіаційні комплекси (БпАК). В переважній більшості всі БпАК застосовувались для проведення оперативного моніторингу лінії розмежування, переднього краю противника та побудови його порядків на глибину до 20–25 кілометрів, іноді для цілевказання та контролю результатів вогневого ураження. Доцільність та результативність застосування БпАК за різними напрямками підтверджується виявленням об'єктів противника: блокпостів, вогневих позицій, опорних пунктів, інженерного обладнання позицій, окремо розташованої та скупчень озброєння та військової техніки противника, у тому числі танків, гармат, мінометів, ракетних систем залпового вогню та інших. Крім того, БпАК застосовувались з метою викриття фактів здійснення незаконних перевезень, переміщення диверсійно-розвідувальних груп та окремих осіб через лінію розмежування тощо. На сьогоднішній час БпАК є одним з основних засобів отримання інформації про тактичну обстановку на лінії розмежування та в глибині розташування позицій противника.

Разом з тим часто ефективність застосування БпАК є низькою, навіть при достатніх показниках тактико-технічних характеристик (ТТХ) цільової апаратури і доброму рівні підготовки екіпажів (обслуг) комплексів. Низька ефективність викликана різними проблемами, основними з яких є відсутність: спеціалізованого транспорту; засобів зв'язку, передачі, зберігання інформації, автоматизованої системи управління військами (АСУВ); додаткового обладнання та екіпірування тощо, адаптованого саме для виконання задач у складі БпАК.

Велику частину проблем дозволить вирішити обладнаний відповідним чином рухомий пункт управління БпАК тактичного рівня. Специфіка обладнання рухомого пункту управління БпАК полягає у передбаченні наявності цілого переліку елементів (систем, засобів) таких як: системи (пристосування, набори засобів) для транспортування, зберігання, обслуговування та ремонту БпАК; комплекти запасних частин та приладдя; обладнані робочі місця операторів БпАК; щогла для антен; засоби виходу в інформаційні мережі; різноманітні види зв'язку (супутниковий, мобільний, транкінговий, короткохвильовий); метеостанція; засоби виготовлення звітно-інформаційних документів; додаткові джерела живлення; пристосування для організації побуту та відпочинку екіпажу тощо.

У рамках досліджень проаналізовано недоліки, що виникали (з якими зіштовхувались екіпажі) під час застосування БпАК тактичного рівня, у тому числі у зоні проведення АТО. Визначено причини низької (недостатньої) ефективності застосування БпАК (викликані конструктивними особливостями реалізації і ТТХ елементів систем та БпАК в цілому; відсутністю дієвої АСУВ), у результаті чого визначено основні вимоги до обладнання рухомого пункту управління БпАК тактичного рівня, запропоновано варіанти його реалізації. Впровадження спеціалізованих, відповідним чином укомплектованих рухомих пунктів управління БпАК тактичного рівня (у перспективі об'єднаних в рамках єдиного інформаційного простору підтримки бойових дій) дозволить підвищити якість та оперативність виконання завдань за призначенням підрозділами, що застосовують БпАК.

Рубан І.В., д.т.н., професор
ХНУПС ім. І. Кожедуба
Худов В.Г.
ХНУРЕ
Худов Р.Г.
ХНУ ім. В.Каразіна

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ СЕГМЕНТУВАННЯ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ЗОБРАЖЕНЬ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОМАСШТАБНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ

Відомо, що при використанні відомих методів сегментування зображень, що отримані з бортових систем оптико-електронного спостереження, неможливо найкращим чином визначити усі присутні на зображенні границі з використанням якогось конкретного методу сегментування.

В роботі для підвищення якості сегментування запропоновано попереднього проводити багатомасштабне перетворення зображення. Як ядро перетворення обрано гаусіан з відповідним значенням масштабного коефіцієнта.

Проведена оцінка ефективності різних методів сегментування з використанням багатомасштабного перетворення зображення. Проведено експериментальні дослідження щодо сегментування багатомасштабної послідовності оптико-електронних зображень різними методами: аналізу градієнтних зображень від точних масштабів до грубих, метод Бергольма, методи обробки багатомасштабної послідовності цифрових зображень в промислових системах контролю якості та інші. Однак відомі методи обробки багатомасштабної послідовності цифрових зображень можуть бути використані при:

- зменшенні часу на розшифровку рентгенографічних знімків зварних з'єднань;
- подавленні шуму на рентгенограмах без внесення додаткових спотворень;

- виділенні дефектів зварних з'єднань;
- виявленні групових дефектів зварних швів;
- проведенні якісного аналізу мікроструктури металів;
- відновленні топографічного зображення по неповних даних.

Встановлено, що відомі методи багатомасштабного перетворення зображення не можна напряму використовувати для обробки багатомасштабної послідовності зображень, що отримані з бортових систем оптико-електронного спостереження.

Руденко В.В.
Берека В.В., к.т.н., с.н.с.
 В/ч А1906

ПЕРСПЕКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИЯВЛЕННЯ ПРИХОВАНОЇ ВОГНЕПАЛЬНОЇ ЗБРОЇ ТА БОЄПРИПАСІВ

На сьогоднішній день фіксуються численні спроби незаконного переміщення зброї та боєприпасів із зони проведення АТО. Виявлення прихованої вогнепальної зброї та боєприпасів методом прямого контакту з потенційним порушником не завжди є можливим з ряду причин, що спонукає до пошуку перспективних технологій та принципів будови засобів виявлення вогнепальної зброї та боєприпасів на основі нових фізичних явищ.

У цьому контексті доповідається перспективна технологія виявлення прихованої вогнепальної зброї та боєприпасів шляхом застосування нелінійної радіолокації. Наводяться теоретичні аспекти безконтактного виявлення прихованої вогнепальної зброї та боєприпасів на основі RedOx – моделі взаємодії електроліту з металом зброї та боєприпасів.

Показується, що електрохімічна корозія зброї та боєприпасів виникає при її взаємодії з електролітами (водою, водними розчинами солей, кислот, лугів). Суть її полягає в тому, що при попаданні будь-якої пари металів (Zn, Fe, Cu) в вологе середовище виникає електрорушійна сила, оскільки метал, розташований лівіше в ряду хімічної таблиці, більш електронегативний, ніж розташований справа. Оболонки куль та гільзи у більшості патронів виготовляють із сталі, що складає залізо, а їх поверхні покриваються сплавом міді та цинку. В вологому середовищі ці метали утворюють корозійні пари, в яких залізо є анодом, а мідь – катодом.

На підставі аналізу електрохімічних процесів корозії зброї та боєприпасів викладається теоретичне підґрунтя до використання корозії, яка виникає при їх взаємодії з електролітами під час бойового застосування, як ознаки для виявлення прихованої вогнепальної зброї та боєприпасів методом нелінійної радіолокації.

Стверджується, що на відміну від неокисненого металу, вольт-амперна характеристика переходу метал-окисел є суттєво нелінійною і при наведенні гармонійного сигналу нелінійним локатором на переході метал-окисел у спектрі струму з'являються друга та третя гармоніки, які можуть бути ознакою наявності зброї.

Пропонується модель вогнепальної зброї, як об'єкта виявлення для нелінійної радіолокації, яка являє собою статистично не визначений ансамбль магнітних вібраторів, що мають випадкові значення довжин, розташованих в довільному порядку, та навантажені на переході метал-окисел з нелійними вольт-амперними характеристиками.

Доповідаються результати досліджень з можливості розпізнавання структур метал-окисел на тлі напівпровідникових елементів (діодів, транзисторів та інтегральних мікросхем). Показується, що в результаті корозії вогнепальної зброї та боєприпасів утворюються структури метал-окисел, які мають нелінійні вольт-амперні характеристики, що суттєво відрізняються від вольт-амперних характеристик напівпровідникових елементів.

Пропонуються структурні схеми засобів для реалізації розпізнавання вогнепальної зброї та боєприпасів на тлі електронних засобів з використанням багаточастотних сигналів. Оцінюється можливість такого розпізнавання при двочастотному опроміненні та аналізі комбінаційних складових в спектрі перевипроміненого сигналу.

Запропонована технологія дозволяє дистанційно виявляти приховану вогнепальну зброю та боєприпаси без прямого контакту з її носієм.

Рудніченко С.В.
 ДНВЦ ЗСУ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АВІАЦІЙНОЇ КОМПОНЕНТИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

З досвіду застосування авіаційної техніки в Антитерористичній операції на Сході України ми бачимо, що основну частку літальних апаратів Сухопутних військ (СВ) Збройних Сил (ЗС) України становлять зразки, які виготовлені у 70–80-х роках минулого століття, у порівнянні з технікою сучасних армій світу ставить під сумнів бойову спроможність та ефективність застосування авіаційної техніки СВ ЗС України. Економіка держави, на жаль, не має можливості в умовах сьогодення кардинально перейти на новітні види військової техніки та озброєння.

Але разом з цим є виключення, це – авіаційна техніка, що пройшла процес оновлення шляхом модернізації. Такий підхід дає можливість мати відповідну до сучасних вимог авіаційну техніку, яка не лише значною мірою відповідає вимогам часу, але і надає Повітряній компоненті військ принципово нові можливості, зокрема:

модернізовані вертольоти типу Мі-8МСБ-В, Мі-24ПУ. Їхні основні характерні риси – це нові турбовальні двигуни типу ТВ3-117, які за паливною економічністю та ваговими характеристиками стоять в ланці кращих світових зразків. Двигуни мають великих запас надійності та ресурсу.

Крім того, на модернізовані вертольоти можливо встановлювати новітні системи захисту та десантування: екранно-вихлопний пристрій АШ-01В, який призначений для зменшення інфрачервоної помітності вертольотів, оснащених турбовальними двигунами типу ТВ3-117;

комбінований пристрій викиду «Адрос» КУВ 26-50, який призначений для розміщення та викиду хибних теплових цілей та протирадіолокаційних перешкод різного калібру з метою створення складної заводої обстановки для функціонування інфрачервоних та радіолокаційних головок самонаведення керованих ракет;

станція оптико-електронного подавлення «Адрос» КТ-01, яка призначена для забезпечення заводої обстановки в інфрачервоному спектральному діапазоні довжин хвиль для інфрачервоних головок самонаведення авіаційних керованих ракет та крилатих ракет ПЗРК з амплітудно-фазовою, частотно-фазовою і частотно-імпульсною модуляцією сигналу від цілі шляхом створення сигналу, який дає помилкову інформацію про місце розташування вертольота, що захищається;

новітнє кероване озброєння у вигляді ракетного комплексу 524-Р, яке призначене для ураження сучасних броньованих рухомих і нерухомих об'єктів, що мають комбіновану, рознесену або монолітну броню, у тому числі з динамічним захистом, а також зависаючих вертольотів;

абсолютно нові за компонуванням і універсальні за можливостями монтування озброєння у вигляді блоків Б8В20МСБ для некерованих ракет типу С-8;

система десантування «Адаптер М», яка призначена для виконання без парашутного десантування та евакуації особового складу з використанням вертольота типу Мі-8 і спеціального десантного каната «Fast Rope».

Оснащення вертольотів обладнанням вітчизняних виробників (ПАТ «Мотор Січ», НВК «Адрон» та ін.) суттєво покращує бойові характеристики літальних апаратів та дозволяє на високому рівні виконувати поставлені завдання зі збереженням життя особовому складу в умовах військової агресії.

Сащук І.М., к.т.н., с.н.с.

В/ч А1906

Корнієнко І.В.

ГЦСК

РОЗВІДУВАЛЬНО-СИГНАЛІЗАЦІЙНІ ПРИСТРОЇ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

В арміях провідних країн світу велика увага приділяється удосконаленню засобів та способів ведення розвідки в інтересах своєчасного добування відомостей про угруповання військ, їх стан і плани бойового застосування. Створюються автоматизовані системи (засоби) збору, обробки та аналізу даних, які спроможні функціонувати у будь-яких умовах та дозволяють видавати розвідувальну інформацію в реальному масштабі часу для забезпечення ефективного управління військами. Послідовно проводяться заходи з розробки нових та модернізації існуючих розвідувально-сигналізаційних пристроїв (РСП).

Основними завданнями таких систем є виявлення, визначення чисельності та складу військ противника, а також напрямки їх переміщення; охорона місць тимчасового зберігання матеріальних засобів, озброєння та військової техніки; блокування військових підрозділів на слабоконтрольованій території, в умовах протидії терористичних груп; мінних полів та інших загороджень, а також надання цілевказівок іншим силам і засобам.

РСП поділяються на дві категорії – стаціонарні та швидкокорозортаємі. Вони складаються із засобів виявлення, системи збору і обробки інформації, каналів передачі інформації, ретрансляторів, підсистеми електричного живлення та засобів оповіщення. Засоби виявлення та ретранслятори систем можуть комплектуватися пристроями самознищення. Встановлення засобів виявлення проводиться безпосередньо особовим складом, з гелікоптерів, БПЛА або за допомогою артилерійських систем.

В даний час існує велика кількість РСП з різними принципами виявлення цілей. Це, зокрема, сейсмічні, акустичні, магнітні, електромагнітні, інфрачервоні, тепловізійні, радіолокаційні, телевізійні, лазерні, фотоелементні, балансні, балансно-емнісні, вібраційні, емнісно-вібраційні, контактні, обриву проводу та комбіновані (сейсмоакустичні, гідроакустичні та ін.), а також хімічної, радіаційної розвідки тощо. Найбільш широко використовуються сейсмічні, акустичні, магнітні, електромагнітні, інфрачервоні, тепловізійні та сейсмоакустичні сенсори.

РСП широко застосовуються в локальних війнах та збройних конфліктах. У 1954 році вони були випробувані в ході бойових дій в Кореї, але не набули широкого застосування. Спочатку РСП використовувалися для охорони територій, зокрема кордону, а армія США вперше ці системи застосувала в бойових діях у В'єтнамі, в районі бази морської піхоти Кхесань. Ці системи відіграли велику роль у зриві атак партизанів В'єтконга і забезпечили високу точність наведення артилерії та авіації. Вельми масово використовувала їх американська армія у війні з Іраком та в Афганістані.

РСП також широко застосовувалися Радянською армією в Афганістані.

В ході виконання завдань в Республіці Ірак 2003–2006 рр. українським миротворчим контингентом для охорони й оборони базових таборів застосовувалися РСА 1К18 «Реалія-У» та 1К124 «Табун». Під час проведення Антитерористичної операції на Сході країни 1К18 «Реалія-У» використовувалася з метою розвідки пересування колон техніки бойовиків.

В доповіді представлений аналіз основних технічних характеристик систем та тактики їх застосування за досвідом локальних війн та збройних конфліктів.

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ НАДАННЯ ТЕКСТИЛЬНИМ МАТЕРІАЛАМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ВИДІВ ОБРОБКИ

До текстильних матеріалів військового асортименту висувається ряд підвищених вимог. Тканини, переважно із суміші целюлозних та поліефірних волокон (одягові, захисні, пакувальні, маскувальні, камуфляжні та ін.) у зв'язку зі специфікою їх застосування в жорстких, а іноді і екстремальних, умовах повинні володіти комплексом спеціальних властивостей, виходячи з їх функціонального призначення. Такі тканини і вироби на їх основі призначені для оснащення особового складу служб і різних підрозділів Збройних сил України, МНС, служби порятунку та ін. Оздоблювальні ефекти на тканинах спеціального призначення повинні бути стійкими до дії вологи, агресивних речовин, масляних і інших забруднень, температури і світлопотоку. Крім того, з метою максимального задоволення потреб військовослужбовців дані текстильні матеріали повинні відповідати гігієнічним нормам: бути повітропроникними та гігроскопічними. Перераховані властивості тканин повинні зберігатися протягом тривалого часу при різній температурі і вологості навколишнього середовища, а також після прання.

За даними лабораторних випробувань, а також після експлуатації в польових умовах, можна зробити висновок, що тканини вітчизняного виробництва не повною мірою володіють комплексом необхідних властивостей протягом терміну використання виробів на їх основі. До основних недоліків слід віднести те, що тканина, з якої шують одяг для військових, недостатньо пропускає повітря та володіє мінімальною гігроскопічністю, а також вона легко горить і плавиться.

Існуючі технології опорядження тканин спеціального призначення не забезпечують їх необхідні функціональні властивості. Крім цього, одним із основних недоліків є наявність в опоряджувальних складах формальдегідвміщуючих препаратів, що негативно впливають на екологічну чистоту продукції та значно стримують сферу її застосування. При цьому існуючі процеси оздоблення текстильних матеріалів характеризуються високою ресурсоемістю, значною витратою води, пари, електроенергії та низькою екологічністю, а імпорتنі тканини аналогічного призначення мають високу вартість.

Інноваційні технології, що будуть розроблені, дозволять отримати необхідні властивості целюлозних матеріалів з використанням опоряджувального агента та єдиної заключної обробки, що забезпечить зниження енерговитрат. Водночас відсутність в опоряджувальних складах формальдегід-вміщуючих препаратів обумовить екологічну чистоту продукції.

В Херсонському національному технічному університеті протягом багатьох років успішно функціонує наукова школа під керівництвом Лауреата державної премії в області науки і техніки, д.т.н., професора Сарібєкова Г.С. Вченими наукової школи проведені наукові дослідження щодо надання текстильним матеріалам технічного призначення спеціальних видів оздоблення: вогнезахисних властивостей, брудо-, оливо-, водовідштовхування.

Так було розроблено малокомпонентний опоряджувальний склад із сумішею полімерів для формування на поверхні текстильного матеріалу полімерного покриття з високими водотривкими та повітронепроникними властивостями. Досягнуто високий ефект вогнезахисного оздоблення бавовняної і бавовняно-поліефірної тканин, що досягається за рахунок синергійної дії у складі композиції водної дисперсії стирол-акрилового полімеру наноглини та фосфоронітрогенвмісного антипірену. Композиційні склади на основі парафін-стеаринової емульсії та кремнійорганічної речовини призначені для надання брудо- та водовідштовхуючих властивостей тканинам декоративно-меблевого призначення. Оливодіштовхування забезпечується за рахунок використання фторвміщуючого препарату та попередньої обробки катіоактивними препаратами.

Однак розроблені композиції були призначені для оздоблення технічних тканин, до яких не висуваються вимоги щодо гігієнічності, а саме повітро- і паропроникності, жорсткості і гігроскопічності. Таким чином, попередньо отримані наукові результати потребують подальшого комплексного прикладного дослідження, узагальненням якого стане розробка інноваційних технологій надання спеціальних видів обробки текстильним матеріалам військового призначення, що гарантуватимуть їх високу якість, безпечність і комфортність.

Для виконання поставленого завдання запропоновані наступні робочі гіпотези:

- формування полімерних покриттів забезпечуватиметься за рахунок використання найбільш екологічно безпечних акрилових і поліуретанових полімерів, зокрема їх водних дисперсій;
- гігієнічна безпека композицій полімерних сформованих покриттів на текстильних матеріалах ґрунтуватиметься на застосуванні водних дисперсій полімерів та застосуванні безформальдегідних зшиваючих препаратів;
- введення до складу полімерних композицій для водо-, оливо- і брудовідштовхування спеціальних речовин забезпечить одночасно антибактеріальні та вогнезахисні властивості.

Розробка нових екологічно чистих композицій та інноваційних технологій надання спеціальних видів оздоблення текстильним матеріалам військового призначення на основі вітчизняних хімічних складів дозволить значно знизити вартість продукції, підвищити її конкурентоспроможність, вирішити проблему випуску та імпортозаміщення якісних текстильних матеріалів для потреб Збройних Сил України, а також стане запорукою вирішення важливої соціально-економічної та наукової проблематики з питання безпеки та обороноздатності України.

Середюк Б.О., к.ф.-м.н., доцент
Дверій О.Р.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ СЕНСОРІВ МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА МАГНЕТОРЕЗИСТИВНИХ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ МАТЕРІАЛАХ ТИПУ InSe

Магнітне поле важко екранувати через його високу проникну здатність, що робить можливим виявлення збурень ліній магнітної індукції за допомогою технологій на основі новітніх магніточутливих (у тому числі магніторезистивних) структур. Їхня велика чутливість до змін магнітного поля (10^{-15} Тесла) використовується в широкій галузі технологій, у тому числі й військових, а саме: засобах навігації, виявленні та наведенні ракет на масивні феромісні цілі (бронетехніку, субмарини). Одними з таких магніторезистивних структур є шаруваті кристали InSe та In_4Se_3 , інтеркальовані Ni. Такі шаруваті структури можна розглядати як низькорозмірні (двовимірні), тобто всі процеси можна розглядати в площині шарів InSe, а перпендикулярно до площин шарів (у ван-дер-Ваальсових порожнинах) – як збурення, а це спрощує математичний апарат теоретичного опису. Низькорозмірність цих структур сприяє анізотропії властивостей, тобто електричні, магнітні та оптичні властивості будуть різними вздовж шарів та перпендикулярно до них, що забезпечує сенсорам на шаруватих структурах при їхньому обертанні вздовж шару і просторове виявлення рухомої цілі. Наявність гігантського магніторезистивного ефекту, що проявляється в наноструктурах з почерговими напівпровідниковими та металічними прошарками, надає перспективу для створення чутливих давачів магнітного поля.

Напівпровідниковим структурам притаманна відмінність за різних температур їхніх електричних параметрів, що, в свою чергу, впливають і на магнітні властивості. З метою виявлення особливих властивостей шаруватих кристалів InSe та In_4Se_3 було експериментально досліджено їхній імпеданс при температурах від близьких до температури рідкого азоту до кімнатної температури. У чистого InSe виявлено нетипову для напівпровідників залежність реальної складової питомого імпедансу від температури, зокрема значну схожість при температурі рідкого азоту та при кімнатній температурі. Дане відхилення від типових температурних залежностей варто враховувати при теоретичних розрахунках приладів (у тому числі давачів магнітного поля) на основі InSe, що працюватимуть на охолодженні рідким азотом і надають можливість моделювання властивостей при температурі рідкого азоту з експериментальних даних, отриманих при кімнатній температурі.

Використовуючи імпедансні вимірювання зразків InSe, інтеркальованих нікелем, в діапазоні частот до 10^6 Гц з амплітудою синусоїдального сигналу 5 мВ, виявлено, що частотні залежності реальної складової комплексного питомого імпедансу суттєво залежать від кількості впровадженого Ni. Аналіз уявної складової комплексного питомого імпедансу показує ємнісний характер опору в усьому вимірюваному діапазоні температур. У інтеркальованих нікелем кристалах ємнісна складова опору є більш вираженою, ніж у чистих від домішок кристалах, що, згідно нашими припущеннями, можна пояснити створенням кластерів нікелу у міжшарових щілинах. Проаналізовано вплив гігантського магніторезистивного ефекту в таких кристалах. Матеріал InSe<Ni> має високу чутливість до зміни магнітного поля і може бути використаний як магнітний сенсор для виявлення багатотонних феромагнітних об'єктів на відстані декількох кілометрів. Такий магнітний сенсор може проводити пасивне спостереження наявності військової техніки та її маршруту, не демаскуючи себе.

Смичок В.Д., к.т.н.
Львівський регіональний центр з гідрометеорології ДСНС
Бейсембаєв Д.М.
Онисько В.В.
В/ч А0515
Дідур Г.М.
В/ч А 4138

ЗАХИСТ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ВІД ЛАЗЕРНОЇ ЗБРОЇ ТА ЗБРОЇ X-ПРОМЕНІВ

Сучасні методи ведення військових операцій використовують високотехнологічні види озброєння. Одним із таких сучасних видів ураження військовослужбовців є лазерна зброя та зброя X-променів. Проведений авторами аналіз легкої лазерної та X-променів зброї, яка потенційно може використовуватись супротивником в зоні АТО для ураження особового складу ЗСУ, показав, що така зброя має сповільнену дію, є підступною і невидимою аж до виявлення ряду медичних діагнозів (наприклад, втрата зору або онкологічні захворювання). Невидима і безшумна лазерна зброя уражує найбільш уразливі і найменш захищені ділянки людського тіла, а особливо очі. Наукові і прикладні задачі виявлення і захисту від різного роду променів не є новиною. Однак, слід відмітити, що існуючі методи виявлення променів у більшості випадків використовують стаціонарну апаратуру, яка в польових умовах, також і в умовах ведення військового протистояння, для використання непридатна. Також цивільні лабораторні прилади, які використовують для вимірювання параметрів лазерного випромінювання, мають певні недоліки, зокрема не здатні вимірювати параметри лазерного випромінювання ультрафіолетової області спектра та випромінювання лазерів з довжиною хвилі, які сьогодні широко застосовуються у світі у військовій техніці.

Проаналізувавши проблему та актуальність її вирішення в найкоротші терміни, автори пропонують теоретичну розробку під назвою «Сигнальний пакет лазерних та X-променів». Враховуючи науковий досвід роботи авторів у напрямку виявлення прицілу снайпера, які мають підтвердження рядом публікацій і патентів.

Авторами пропонується теоретична розробка, яка може бути впроваджена, як засіб індивідуального оповіщення військовослужбовців від лазерної зброї та зброї Х-променів, – розробка під назвою «індивідуальний Сигнальний пакет лазерних та Х-променів». Основними параметрами, лазерного та Х-випромінювання, які підлягають виявленню та класифікації на наявність шкідливості є: неперервні, або імпульсні дії випромінювання, їх потужність, енергетична освітленість (опроміненість), енергетична експозиція та у випадках імпульсних опроміненнь – тривалість імпульсу джерел лазерного та Х-випромінювання, а особливо час експозиції. Дана розробка складається із напівпровідникових сенсорів (чутливі низькоінерційні радіотехнічні елементи), які разом із схемою «тривожного оповіщення», через гарнітуру mini bluetooth передають звукові сигнали «тривоги опромінення», які почергово транслюються і відповідають виду небезпеки опромінення (лазерні або Х-промені) в зону дії яких потрапляє солдат-військовослужбовець. Індивідуальній пристрій оповіщення можливо виконати невеликих розмірів і з малою масою, кріпити на обмундирування солдата (обов'язково без захисного чохла) під видом відзнаки. При подальшому випробуванні та вдосконаленні даного приладу «Сигнальний пакет лазерних та Х-променів» існує потенційна можливість передачі інформації «тривоги опромінення» на невеликі відстані за допомогою технології Wi-Fi. Моніторинг такої інформації може бути корисним при прийнятті командного рішення тактичних завдань.

Соколовський С.М., к.військ.н.,
Савустьяненко А.О.
НАСВ

РОЗПОДІЛ РОЗВІДУВАЛЬНИХ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ЗА ЗОНАМИ І ОБ'ЄКТАМИ РОЗВІДКИ

Проведений аналіз розвитку розвідувальних безпілотних літальних апаратів (БПЛА) армій провідних країн світу, а також досвід їх застосування в останніх збройних конфліктах дозволяє зробити висновок про непоширеність підходів до створення універсального розвідувального БПЛА для потреб РВіА.

Враховуючи глибину дії засобів дальнього вогневого ураження, що складає декілька десятків кілометрів, БПЛА традиційно класифікують за дальністю дії. Відсутність загальноприйнятої (світової) класифікації зумовлена відмінністю можливостей засобів дальнього вогневого ураження армій різних країн.

Запропонована класифікація ґрунтується на можливостях наявних і перспективних артилерійських систем і ракетних комплексів Збройних Сил України, їх завданнях і ланках управління.

Так, тактичні БПЛА доцільно розглядати, як БПЛА ближнього, середнього та великого радіуса дії.

Розвідувальними БПЛА ближньої дії доцільно вважати БПЛА з радіусом дії до 5-10 км. Такі БПЛА діють в інтересах мінометних батарей, артилерії підтримки батальйонів. Об'єктами розвідки БПЛА ближнього радіуса дії є елементи бойового порядку батальйонів першого ешелону, мінометні і артилерійські підрозділи, пункти управління, елементи системи розвідки тощо.

До середніх розвідувальних БПЛА доцільно відносити БПЛА з радіусом дії до 40 км. Цей клас має бути найбільш поширеним, оскільки він діє в інтересах як бригадних, так і корпусних артилерійських груп, артилерійських груп реактивної артилерії. Об'єктами розвідки середніх розвідувальних БПЛА є жива сила і вогневі засоби, артилерія, пункти управління, резерви, об'єкти тилу бригад першого ешелону противника.

До тактичних розвідувальних БПЛА дальнього радіуса дії пропонується відносити БПЛА з радіусом дії до 80 км, які виконують завдання розвідки в інтересах реактивних артилерійських полків і ракетної бригади. Завданнями таких БПЛА є виявлення важливих об'єктів, реактивних систем залпового вогню, ракетних комплексів, пунктів управління, резервів, об'єктів тилу дивізійного, корпусного значення.

Оперативні БПЛА також доцільно розділяти на ближні (оперативно-тактичні) з радіусом дії до 200 км і дальні – до 500 км.

Необхідно зазначити, що за радіус дії необхідно приймати не радіус дії за сигналами управління БПЛА, а радіус, в межах якого забезпечено передачу відеосигналу, що дозволяє забезпечити оператора БПАК розвідувальними даними в режимі реального часу і скоректувати вогонь артилерії. Тому застосування оперативних БПЛА в інтересах ракетних військ і артилерії потребує вирішення завдання передачі відеозображення в режимі реального часу за допомогою ретрансляторів або в інший спосіб.

Сус С.В.

ЦНДІ ОВТ ЗС України

МЕХАНІЗМИ РОЗДІЛЕННЯ АВТОНОМНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

У відомих конструктивних схемах розділення автономних літальних апаратів (далі – ЛА) відділення головної частини (далі – ГЧ) від ракетної частини (далі – РЧ) здійснюється за рахунок використання сил опору зовнішнього середовища або за рахунок внутрішніх сил, що створюються в ЛА. У першому випадку відділення ГЧ може бути реалізовано за рахунок гальмування РЧ за допомогою аеродинамічних щитків або допоміжних гальмівних двигунів.

При гальмуванні аеродинамічними щитками, що встановлюються в складеному стані в хвостовому відсіку корпусу або на стабілізаторах, в необхідний момент щитки розкриваються та стрімко збільшують аеродинамічний опір РЧ. Цей спосіб, як правило застосовуються в ЛА з великими швидкостями польоту.

Використання допоміжних гальмівних двигунів значно ускладнює конструкцію ЛА та відпрацювання процесу відділення. Тому цей метод відділення ГЧ не знаходить широкого застосування.

У випадку використання внутрішніх сил відділення ГЧ може виконуватись шляхом відштовхування ГЧ від корпусу двигуна механічними, пневматичними або піротехнічними пристроями, а також за допомогою порохових акумуляторів тиску (далі – ПАТ)

Основні елементи механічного пристрою розділення, – це розривний болт, який з'єднує своїми кінцівками головну та ракетну частину автономного літального апарата до початку розділення та пружини, енергія стискання яких забезпечує відхід головної частини. Такі механізми досить прості у виконанні, але внаслідок обмеженості енергії стискання пружини (запасу енергії) не завжди можуть забезпечити надійне розділення, особливо при польоті на мінімальні відстані, яке характеризується високим аеродинамічним спротивом ГЧ. Одночасно при довготривалому зберіганні погіршуються механічні властивості пружин. Тому вони зберігаються, транспортуються без навантажень та приводяться у робочий стан перед стикуванням головної та ракетної частин.

Механізми розділення з використанням енергії продуктів згорання порохових зарядів відрізняються конструктивною простотою, дозволяють довготривалий час зберігатись, мають порівняльно невисоку пасивну вагу, не потребують підготовчих операцій при стикуванні та можуть забезпечувати надійне розділення ЛА у будь-якому діапазоні дальності стрільби.

Особливістю процесів розділення цього типу автономних літальних апаратів є відділення головних частин в щільних шарах атмосфери при значних надзвукових швидкостях, де виникає потужний аеродинамічний вплив. Тому у якості джерел енергії, що використовуються в літальних апаратах різного цільового призначення, які розділяються, широке застосування знайшли заряди з зернистими порохами марки ДРП, які формують потужні силові впливи в ході розділення. Через просте виготовлення корпусу необхідної конструкції вони вдало розміщуються у важкодоступних зонах відділення або вскриття.

На теперішній час зусилля розробників спрямовані на створення механізмів вскриття ГЧ, які будуть забезпечувати вимоги технічних завдань (за швидкісними показниками, часом розділення) при діючих навантаженнях. Це особливо важливе для розробки ГЧ з чутливими до навантажень бойовими елементами ударного типу.

Тішкін В.В.
Голмач Г.А.
В/ч А0785

ПРИЛАДОВЕ ОСНАЩЕННЯ БПЛА

Завдання, які вирішуються в даний час за допомогою безпілотних літальних апаратів (БПЛА), вимагають їх повноцінного приладового оснащення. Сучасний БПЛА за рівнем технічного оснащення найчастіше перевершує пілотований літак. Безумовно, успіх місії БПЛА залежить від безперебійної роботи всіх бортових систем. Особлива увага приділяється саме бортовому комплексу управління, тому що автономність, незалежність від людського фактора і стійкість до зовнішніх впливів є вирішальними факторами успішності виконання місії БПЛА. Наявність повноцінної системи автоматичного керування – цим, по суті, і відрізняється Безпілотний Літальний Апарат (саме з Великих літер) від дистанційно керованої моделі.

В основі роботи будь-якої системи автоматичного управління лежить ланцюжок: вимірювання стану системи; – порівняння поточного стану з бажаним; – вироблення впливу для компенсації відхилення поточного стану від бажаного.

Ключовим моментом у згаданому ланцюжку є «вимірювання стану системи». Тобто координат, швидкості, висоти, вертикальної швидкості, кутів орієнтації, а також кутових швидкостей і прискорень. В бортовому комплексі навігації і управлінні функцію вимірювання стану системи виконує малогабаритна інерціальна інтегрована система (МІНС). Маючи у своєму складі тріади інерційних датчиків (мікромеханічних гіроскопів і акселерометрів), а також барометричний висотомір і тривісний магнітометр, і комплексуючи дані цих датчиків з даними GPS-приймача, система виробляє повне навігаційне рішення по координатах і кутах орієнтації. МІНС – це повна Інерціальна система, в якій реалізований алгоритм безплатформної ІНС, інтегрованої з приймачем супутникової системи навігації. Саме в цій системі міститься «секрет» роботи всього комплексу управління БПЛА.

Однак безпілотні системи також можуть являти собою складні і дорогі комплекси, які потребують підтримки, обслуговування, створення наземної інфраструктури та служб експлуатації. Найбільшою мірою це відноситься до комплексів спочатку створених для вирішення військових завдань, а тепер спішно адаптованих до господарських потреб. Управління БПЛА – завдання для добре підготовленого професіонала. В армії США операторами БПЛА стають діючі пілоти ВПС після річної підготовки та тренінгу. У багатьох аспектах це складніше, ніж пілотування літака, і, як відомо, більшість аварій БПЛА викликані помилками пілота-оператора.

Автоматичні системи БПЛА, оснащені повноцінною системою автоматичного управління вимагають мінімальної підготовки наземного персоналу, при цьому вирішують завдання на великому віддаленні від місця базування, поза контактом з наземною станцією, в будь-яких погодних умовах. Вони прості в експлуатації, мобільні, швидко розгортаються і не вимагають наземної інфраструктури. Можна стверджувати, що високі характеристики систем БПЛА, оснащених повноцінною САУ, знижують експлуатаційні витрати та вимоги до персоналу.

Тимчук В.Ю., к.т.н., с.н.с.
Щерба А.А.
НАСВ

БЕЗПЛОТНІ АВІАЦІЙНІ КОМПЛЕКСИ ТА КЕРІВНИЦТВА З ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ: ПОШУК ПЛОЩИН ДЛЯ ПЕРЕТИНУ

Використання на озброєнні підрозділів чи не всіх родів Сухопутних військ Збройних Сил України безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) стало об'єктивною реальністю. В той же час чимало питань ще не вирішені, починаючи від керівництва з застосування БпАК для тих або інших задач і завершуючи державною або відомчою політикою саме у сфері формулювання вимог до БпАК, які б вже на початковій стадії переозброєння не розширювали номенклатуру можливих зразків БпАК, що цілком є зрозумілим в умовах волонтерських ініціатив щодо придбання (виготовлення) БпАК для підрозділів.

Проілюструємо останній сегмент на прикладі кваліфікованих потенційних українських виготівників БпАК.

Відомо, що до Вітчизняної війни, яка розпочалася з 2014 року, Україна не виробляла зокрема ударних, оперативно-стратегічних та оперативно-тактичних БпАК. На сьогодні з тією або іншою мірою переконливості про свої наміри виробляти необхідну кількість БпАК заявили НВП «Атлон Авіа» (БАК «Фурія») і ДП «Антонов» (БАК «Горлиця»). При цьому національна складова у виготовленні є доволі умовною та розмитою, оскільки все корисне навантаження та, можливо, програмне забезпечення є імпортними. Також мали місце і закупівля готових іноземних БпАК, зокрема у 2015 році Міністерство оборони України втілило контракт на майже 1,4 млн € за п'ять одиниць БпАК. З доповіді «Регулювання закупівель, експорту/імпорту озброєнь і військової техніки в Україні. Особливості і шляхи удосконалення» Центру досліджень армії, конверсії та роззброєння (опубліковано у виданні: Виклики і ризики / Безпековий огляд ЦДАКР. – №2 (65). – 31 січня 2017. – С. 31–45) впливає, що питання щодо уніфікації БпАК принаймні для Сухопутних військ, на порядку денному навряд чи стоятиме у найближчий час.

Зазначене ускладнює зосередження зусиль на розробці керівництва для якогось конкретного БпАК (це питання матиме сенс у випадку відповідного зацікавлення суб'єкта, що здійснює або здійснюватиме науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи щодо виготовлення БпАК за ухваленою державною програмою).

Розробка ж універсального керівництва щодо застосування БпАК є також складною, адже потребує не лише великої сукупності вихідних даних щодо різних типів БпАК та узагальнення задач, які традиційно стоять перед підрозділами, а й врахування тих даних, які є закритими з боку виробників.

Токар А.М., к.т.н.
Мирончук Ю.А., к.т.н., доцент
Наушак Л.М.
ЖВІ ім. С. П. Корольова

МІНІМІЗАЦІЯ ДОВЖИНИ АКУСТИЧНОЇ БАЗИ ЗАСОБІВ ЗВУКОМЕТРИЧНОЇ РОЗВІДКИ

Одним з основних завдань звукометричної розвідки є виявлення позицій артилерійських засобів противника. Фізичний принципи звукометричної розвідки ґрунтуються на вимірюванні часу надходження дульної хвилі, породженої пострілом гармати, до кожного із звуковловлювачів, розташованих по фронту зони звукометричної розвідки. Знаючи координати звуковловлювачів та швидкість звуку, за виміряною різницею часу можна вирахувати пеленги та координати джерела звуку. Для можливості артилерійського подавлення акустичної цілі похибка визначення її координат не повинна виходити за межі еліпсу розсіювання снарядів з врахуванням ширини приведеної зони ураження снаряда.

За відсутності вітру і абсолютно точній топографічній прив'язці звуковловлювачів, величина кутової похибки пеленгу складається з похибок вимірів температури і відносної вологості повітря (через які розраховується швидкість звуку) та похибок фіксування моментів часу надходження фронту дульної хвилі до кожного із звуковловлювачів. Похибки вимірювання пеленгу можливо зменшити за рахунок збільшення довжини звукометричної бази або підвищення точності вимірювання часових інтервалів.

У доповіді наводяться результати теоретичного аналізу та математичного моделювання, які показали, що при використанні сучасних вимірювальних засобів теоретично можливо досягти необхідної точності кутових вимірювань при ширині звукометричної бази 2÷3 м, яка становить 0,5°. Для експериментальної перевірки теоретичних посилянь створено макетний зразок звукометричної станції. У ході проведених експериментів при довжині звукометричної бази 3 м теоретично розраховану точність досягти не вдалось. Отриманий результат пояснюється через проблеми забезпечення належної ідентичності параметрів каналів обробки сигналів від кожного із звуковловлювачів, яку важко досягти при застосуванні аналогових технологій. Тому наступним етапом досліджень передбачається повний перехід до цифрової обробки акустичних сигналів.

В цілому експериментальна частина роботи підтвердила правильність теоретичної оцінки щодо можливості мінімізації ширини звукометричних баз до габаритних розмірів транспортних засобів, що розкриває шлях до створення мобільних звукометричних комплексів із мінімальним часом розгортання та обробки даних.

Фуртес О.О., к.і.н., с.н.с.
Потоцький О.О.
Рій В.Б.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОНТРСНАЙПЕРСЬКОЇ БОРОТЬБИ ПІДРОЗДІЛІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

З урахуванням досвіду застосування Збройних Сил України в ході проведення антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей, пріоритети у бойовій підготовці Сухопутних військ Збройних Сил України на сучасному етапі доцільно зосередити, зокрема, на засвоєнні ведення активної контрснайперської боротьби підрозділів.

Контрснайперська боротьба є вкрай актуальним напрямом, адже Мінські домовленості не забороняють противнику активно використовувати снайперів.

Завдання снайперів противника при веденні бойових дій полягає у здійсненні снайперського терору, позбавленні наших командирів можливості спостереження за своїм переднім краєм, зриві нашої атаки, ліквідації нашої живої сили.

При наявності таких випадків необхідно планувати та проводити контрснайперську боротьбу. Будь-які контрснайперські заходи складаються з двох етапів: виявлення місця знаходження снайпера та його знищення.

До основних демаскуючих ознак позицій снайперів відносяться використання ними оптичних та оптоелектронних засобів спостереження, електромагнітне випромінювання (видимого та інфрачервоного діапазонів) пострілу зі стрілецької зброї, акустичне випромінювання – ударна хвиля кулі, що летить, і сферична (дулова) хвиля від пострілу.

Зазвичай для спостереження використовуються оптичні прилади: бінокль, оптичний приціл, нічний стрілецький універсальний приціл, оглядово-прицільна система, бусоль і т. ін.

Разом з тим у провідних у військовому відношенні країнах світу розвідка і виявлення вогневих стрілецьких позицій снайперів здійснюється переважно акустичними та оптико-електронними системами.

Такі акустичні системи виявлення позицій стрільців мають збройні сили США, Ізраїлю, Франції, Великобританії. Має їх і Російська Федерація.

На жаль, на озброєнні Збройних Сил України таких систем немає. Є звукометричні комплекси (АЗК-5, АЗК-7 та прийнятий на озброєння в 2013 році комплекс «Положеніє»), але вони призначені для визначення місця розташування вогневих позицій артилерії.

Досить ефективно виявляти снайперів за допомогою оптико-електронних засобів. Вони дозволяють викривати снайпера ще до першого пострілу.

Такі прилади виявляють будь-які типи оптичних і оптоелектронних засобів спостереження, прицілювання, цілевказівки, дальномерії та кіно- фотозйомки незалежно від їх типу (пасивні, активні, лазерні, телевізійні, нічні, денні) в денний і нічний час. Прилади також вимірюють дальність до виявлених об'єктів. Принцип дії заснований на використанні фізичного ефекту світлоповернення.

Після виявлення ворожий снайпер знищується.

Отже, щоб перемагати ворожих снайперів, необхідно бути дуже добре підготовленим і оснащеним. У Збройних Силах України здійснюються певні кроки в цьому напрямі, проте він повинен бути в пріоритеті.

Хмелевський С.І., к.т.н., с.н.с.
Данюк Ю.В., к.т.н., доцент
Петров О.В., к.т.н.
Долгий Ю.С., к.т.н.
ХНУПС ім. І. Кожедуба
Якобінчук О.В., к.в.н., доцент
НУОУ ім. І. Ченяховського

ЗАСТОСУВАННЯ БПЛА ДЛЯ РОЗВІДУВАЛЬНО-ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДРОЗДІЛІВ

Ефективне застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) нового покоління неможливе без належного розвідувально-інформаційного забезпечення. Стосовно до БПЛА тактичного призначення, які призначені для розвідки, корегування дій засобів вогневого ураження та знищення об'єктів в тактичній глибині з метою зриву наступу противника, дезорганізації управління, створення сприятливих умов для завдання по ньому ударів, високої ефективності можна досягти тільки за рахунок більш короткого за часом циклу бойового управління. Цей цикл складається з розвідки, впізнання, цілерозподілу, доведення інформації до засобів ураження та ураження об'єктів. Необхідна система розвідувально-інформаційного забезпечення застосування БПЛА повинна будуватися на принципах інтеграції і комплексної автоматизації управління силами і засобами розвідки, збору, накопичення, обробки відомостей розвідки, аналізу інформації, підготовки і доведення інформації до засобів ураження, контролю результатів їх застосування.

У зв'язку з цим до найважливіших науково-технічних завдань формування даної системи є створення штучних систем розпізнавання об'єктів на зображеннях, що залишається складною теоретичною і технічною задачею. Необхідність у такому розпізнаванні виникає в самих різних областях – від військової справи та систем безпеки до оцифрування різноманітних аналогових сигналів. Суть задачі розпізнавання – встановити,

чи володіють досліджувані об'єкти фіксованим кінцевим набором ознак, що дозволяє віднести їх до певного класу. При цьому час розпізнавання об'єктів є пріоритетною задачею.

Виходячи з цього, актуальним науковим завданням є розробка алгоритмів і методів розпізнавання об'єктів, які дозволять максимально скоротити час розпізнавання та не вплинуть на його якість, тобто будуть більш ефективними у порівнянні з існуючими технологіями.

Зображення за своєю природою містить деяку нечіткість, пов'язану як з втратою інформації при представленні об'єктів зображенням, так і з неясністю та нечіткістю у деяких визначеннях, які трактують елементи їх об'єктів, відтак доцільним є використання теорії нечітких множин і нечіткої логіки в обробці та аналізі зображень.

На наш погляд, застосування апарата нечіткої логіки дозволить забезпечити стійке розпізнавання об'єктів на зображеннях в умовах природних перешкод, тим паче в останні роки значення нечіткої логіки стрімко вирросло у світі високих технологій.

Алгоритми та методи розпізнавання об'єктів висувають високі вимоги до обчислювальних ресурсів комп'ютерної системи. Тому реалізація алгоритмів розпізнавання безпосередньо у вигляді програми не вимагає додаткових витрат обчислювальних ресурсів та підвищує швидкість оброблення зображень.

Худов Г.В., д.т.н., професор

Тютюнник В.О., к.т.н., с.н.с.

Ірха А.В., к.т.н.

ХНУПС ім. І. Кожедуба

МОЖЛИВОСТІ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ РАДІОТЕХНІЧНИХ ВІЙСЬК З ВИЯВЛЕННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНОГО РІВНЯ

У сучасних умовах рішення завдань протиповітряної оборони (ППО) ускладнюється появою багаточисленного загону малорозмірних безпілотних літальних апаратів (БПЛА), які мають малі ефективні поверхні розсіяння (ЕПР), широкий діапазон швидкостей, можливість здійснення польотів на малих та дуже малих висотах з використанням рельєфу місцевості.

Проведено аналіз тенденцій розвитку та застосування БПЛА в останніх локальних війнах та збройних конфліктах. Встановлено, що активна боротьба з БПЛА (їх ураження зенітним озброєнням) є складним завданням і ефективна тільки за певних умов. Достатньо висока ефективність боротьби з БПЛА з використанням зенітних ракетних комплексів (ЗРК), зенітних артилерійських комплексів, зенітних гарматних ракетних комплексів досягається при своєчасному виявленні та обстрілі БПЛА середніх та великих розмірів. В умовах ведення сучасних мережецентричних та «гібридних війн» БПЛА є одним з основних видів ведення розвідки (наряду з космічною розвідкою). Тому, країни, що ведуть сучасні «гібридні війни», активно удосконалюють існуючі методи та способи застосування БПЛА. Активна робота щодо оснащення збройних сил БПЛА проводиться в Росії. Так, відчувши недоліки відсутності БПЛА в ході ведення бойових дій у Чечні та Грузії, у Міністерстві оборони Російської Федерації, починаючи з 2009 року, ведеться активна робота у цьому напрямку. БПЛА активно використовуються в зоні ведення Антитерористичної операції (АТО), особливо на прикордонних з Російською Федерацією ділянках.

У теперішній час на озброєнні армії Російської Федерації знаходяться наступні основні види БПЛА: «Орлан-10», «Застава», «Гранат», «Леер», «Форпост» «Тахікон», «ZALA» та інші.

Виходячи з аналізу тенденцій розвитку та застосування БПЛА, їх широкого використання, стає очевидним, що в сучасних і майбутніх воєнних конфліктах залишається потреба у спеціалізованих радіолокаційних засобах, які володіють відповідними тактико-технічними характеристиками (ТТХ) та здатні забезпечити ведення радіолокаційної розвідки малорозмірних БПЛА.

В роботі проведено аналіз можливостей РЛС РТВ з виявлення БПЛА оперативно-тактичного рівня на прикладі БПЛА російського виробництва типу «Орлан-10» та «Форпост». Як РЛС РТВ обрано сучасні РЛС типу 35Д6, 19Ж6, П-18 «Малахіт» та П-18МА. При проведенні дослідження використовувалися розрахункові значення ЕПР БПЛА «Орлан-10». Розрахунковим способом отримано оціночні характеристики форм та розмірів зон виявлення БПЛА оперативно-тактичного призначення для РЛС П-18 «Малахіт» (П-18МА) та 19Ж6 (35Д6).

Проведені розрахунки дозволили визначити, що сучасні РЛС, які знаходяться на озброєнні частин та підрозділів РТВ, можуть забезпечити виявлення БПЛА типу «Орлан-10» на висотах від 100 м – на дальностях 15–30 км, на висотах більше 500 м – на дальностях 50–60 км, та на висотах більших 1000 м – на дальностях 70–90 км. Встановлено, що радіолокаційна розвідка БПЛА оперативно-тактичного рівня може здійснюватись так само, як і розвідка аеродинамічних цілей типу «крилата ракета».

Цибуляк Б.З., к.ф.-м.н., доцент

Дідун П.Л.

НАСВ

ОПТИМІЗАЦІЯ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БПЛА КВАДРОКОПТЕРНОГО ТИПУ

Аналіз проведення Антитерористичної операції (АТО) на Сході України беззаперечно підтверджує головну роль ракетних військ і артилерії (РВіА) у забезпеченні результатів наступальних, оборонних або стримуючих дій. Набутий досвід показує, що наявність достатньої кількості засобів вогневого ураження не є сама по собі вирішальним фактором перемоги. Важливою умовою ефективного застосування РВіА є наявність досконалої системи розвідки, яка повинна оперативно (в реальному або близькому до нього масштабі часу) забезпечувати підрозділи необхідною інформацією з максимальною повнотою, точністю й достовірністю. Тому сьогодні керівництво держави і Збройних Сил України розглядає повітряне спостереження (зокрема, із застосуванням БПЛА) як один з пріоритетних напрямів забезпечення розвідувальною інформацією підрозділів РВіА.

Безпілотний літальний апарат – літальний апарат який здійснює політ без фізичної присутності пілота на його борту. Сучасні БПЛА значно відрізняються за конструкцією та характеристиками. Одним із типів БПЛА, що активно використовуються у зоні АТО є квадрокоптери.

Квадрокоптер – це БПЛА, який оснащений чотирма гвинтами, та, як правило, електричними двигунами. До переваг такого типу БПЛА можна віднести: дешевизна, легкість і простота в обслуговуванні, можливість програмного та ручного введення параметрів траєкторії польоту, повернення на базу за умови втрати з нею зв'язку. Проте є й ряд недоліків: невелика дальність польоту, мала тривалість польоту, ненадійний корпус.

Система керується мікропроцесором («мозок» апарата), який перетворює сигнали з гіроскопів та передавача радіокерування на команди двигунам. Щоб забезпечити рівновагу в повітрі та стабільне зависання, квадрокоптер оснащений трьома гіроскопами. Вони контролюють положення апарата по крену, тангажу та обертанню навколо вертикальної осі. Кожен гіроскоп миттєво реагує на мінімальне відхилення від своєї осі налаштування та подає сигнал на процесор, який в свою чергу, через регулятори ходу контролює обертоти електродвигунів, що забезпечує рівновагу апарата в повітрі.

Оскільки система керування режимами роботи електродвигунів є досить складною, то зазвичай використовуються певні усереднені параметри налаштування. Запропоновано корекцію окремих параметрів електродвигунів на основі експериментальної перевірки базових тактико-технічних характеристик БПЛА з метою їхнього покращення. Такий метод дозволяє створювати окремі профілі налаштувань для цілеспрямованого форсування окремих параметрів безпілота (наприклад, збільшення дальності польоту, збільшення тривалості польоту, підвищення параметрів тяги БПЛА або швидкості) без суттєвого погіршення інших показників.

Оскільки будь-які налаштування мікропроцесорної системи керування роботою електродвигунів квадрокоптера здійснюються програмно, такий метод оптимізації тактико-технічних характеристик БПЛА не потребує додаткових витрат на модифікацію чи модернізацію існуючого обладнання, у той же час підвищуючи його ефективність при виконанні поставлених завдань повітряної розвідки.

Чесановський І.І., к.т.н., доцент

НАДПСУ

ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ІМПУЛЬСНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИСТЕМ НАЗЕМНОЇ РОЗВІДКИ

Наявність значного парку імпульсних радіолокаційних засобів старого парку на озброєнні Збройних Сил України та інших силових структур, що не відповідають за основними показниками якості сучасним вимогам, обумовлює необхідність пошуку шляхів їх модернізації або заміни. Аналіз стану радіотехнічного озброєння та досвід проведення бойових дій в останні роки показав, що, незважаючи на значний термін експлуатації, велика частка радіолокаційних засобів мають ще достатній запас надійності, що обумовлює перспективність процесу їх модернізації. При цьому слід зазначити, що основною проблемною частиною радіолокаційних станцій старого парку є індикаторні пристрої, які практично не придатні для ефективного відображення інформації і хоча б мінімальної автоматизації процесу спостереження. З іншого боку, приймально-передавальна частина станцій у цілому придатна для побудови на її основі якісно нових зразків, як за ефективністю, так і за надійністю.

На сьогоднішній день проблемі побудови когерентних радіолокаційних систем на основі некогерентних джерел зондуючих сигналів присвячено велику кількість наукових робіт, аналіз яких свідчить, що при реалізації в структурі імпульсного приймача-передавача певних спеціальних алгоритмів можна повністю усунути вплив якості передавача, зокрема генератора НВЧ імпульсів, на можливості радіолокаційного каналу. Це відкриває можливість реалізації високоінформативних алгоритмів селекції цілей в імпульсних радіолокаційних системах наземної розвідки, що побудовані на основі низькостабільних генераторів НВЧ і конструктивно цього не передбачали.

Основною розроблених алгоритмів є метод адаптивного узгодження приймача з імпульсним передавачем у межах періоду зондування, що передбачає не лише компенсацію внутрішньої частотної і амплітудної нестабільності зондуючого сигналу, а й її використання для узгодженого прийому і обробки луна-сигналів. Такий підхід дає змогу розглядати простий, низькостабільний, імпульсний зондуючий радіосигнал, як сигнал з

внутрішньою нелінійною частотною модуляцією і застосувати відповідні алгоритми для його обробки зі значним вирашем як за роздільною здатністю, так і за точністю.

Моделювання й експериментальні дослідження запропонованих алгоритмів показали, що навіть без розширення смуги частот приймача (з урахуванням штучного її розширення через нестабільність генератора НВЧ) база сигналу в такому радіолокаційному каналі, за рахунок узгодженої обробки, підвищується в декілька разів до значення, що забезпечує стійку селекцію основних типів для даного роду радіолокаційних станцій, рухомих цілей.

Роздільна здатність по дальності при цьому може бути підвищена ще сильніше за рахунок механізмів «сліпої» ідентифікації цілей, можливість реалізації яких стає доступною за рахунок підвищення когерентності радіолокаційного каналу за значенням коефіцієнта когерентності майже до потенційного максимуму.

Техніко-економічна оцінка запропонованих рішень свідчить, що модернізація на їх основі існуючого парку імпульсної радіолокаційної техніки дасть змогу значно зекономити кошти при технічному переоснащенні відповідних підрозділів.

Чигінь В.І., д.ф.-м.н., доцент
Свідерок С.М.
Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Тарасенко А.Ю.
НАСВ

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХИСНИХ ПРИСТРОЇВ ПРОТИ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Досвід бойових дій в останні роки показує збільшення уваги до використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для виконання таких завдань, як ведення повітряної і радіоелектронної розвідки, корегування вогню артилерії, постановка радіоелектронних завад, доставляння агітаційного матеріалу, бомбардування об'єктів, проведення різної диверсійної роботи. Цей перелік є неповним і постійно поповнюється. Низька вартість БПЛА у порівнянні з вартістю виконаних завдань збільшує зацікавленість в їх використанні. Останні події із використання безпілотних літальних апаратів для знищення військових баз на Харківщині, Запорізькій області та в зоні АТО підтвердили проблему, яку США, Франція, Ізраїль, Арабські Емірати заявили як однією із основних світових загроз безпеці.

Зройні Сили України і Прикордонні війська проводять моніторинг щодо способів протидії БПЛА, який на сьогодні зводиться, в основному, до ведення розвідки в візуальному режимі, в оптичному режимі звичайними оптичними приладами, а також засобами радіолокації. В той же час способи знешкодження БПЛА зводяться до використання стрілецької зброї (при візуальному виявленні), зенітних установок типу ЗУ-23-2, ЗСУ-23-4 «Шилка», ЗСУ «Тунгуска», зенітно-ракетних комплексів типу «Оса», «Бук» (при радіолокаційному виявленні). Ефективність таких способів є низькою. Зокрема, виявлення БПЛА радіоелектронними засобами затруднене у зв'язку з їх малою екрануючою здатністю. Враховуючи безсилість існуючих систем ППО і ПРО стосовно БПЛА, парк яких розвивається неконтрольовано, використання останніх для терористичних цілей стає все більш небезпечним для України.

Враховуючи, що ворожі дії часто виконуються без дистанційного радіокерування, а саме в пасивному режимі оптичного польоту, запропоновано ефективний підхід використання принципу «захоплення» за допомогою швидкісних БПЛА аналогічного класу і систем пасивного та активного самонаведення. В принцип дії такої системи закладено новітні розробки, які не мають аналогів у світі, і дозволяють одночасно покращувати і точність і швидкодню виконання знешкодження. Опрацьовуються нові способи виявлення і знешкодження БПЛА, які базуються на нових фізичних принципах.

В роботі проведено цикл теоретичних та експериментальних досліджень в області вибору визначального методу автоматичного захоплення і переслідування БПЛА, а також його знешкодження недорогим і ефективним методом. Проводяться роботи у напрямку створення дослідного зразка системи виявлення, вимірювання координат, швидкості і напрямку руху, а також вітчизняного малорозмірного безпілотного літального апарата відповідного класу, здатного знешкоджувати ворожі БПЛА. Комплексний підхід у використанні звукового і фотофіксаційного способу, а також поєднання його з БПЛА-перехоплювачами та установками для розкривання сіток створить систему, яка здатна надійно проводити боротьбу з БПЛА противника. Така система повністю не залежить від підрозділів радіоелектронної боротьби противника. Прикриття важливих об'єктів від застосування БПЛА може зводитися не тільки до їх вогневого ураження, а і використання легких сіток, які необхідно піднімати за допомогою власних БПЛА. В системі, що створюється, перехоплення БПЛА поза зоною важливих об'єктів ефективно виконується за допомогою БПЛА-перехоплювачів. Виготовлення конструкторської документації і дослідного зразка системи проводяться на базі об'єднання ЛОРТА. Випробування системи планується на Яворівському полігоні миротворчих сил.

Чигінь В.І., д.ф.-м.н., доцент
Свідерок С.М.
Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Дорофей Д.В.
НАСВ

МОДЕЛЮВАННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗАХИСНИХ ПРИСТРОЇВ ПРОТИ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

У роботі проведено цикл теоретичних досліджень в області вибору визначального методу автоматичного захоплення і переслідування БПЛА, а також його знешкодження недорогим і ефективним методом. Метою роботи є теоретично обґрунтувати дешеві методи знешкодження і захоплення невеликих тактичних БПЛА за допомогою спарених кульок-дробів і сіток. В роботі проаналізовано сучасну літературу в області загроз, які несуть безпілотні літальні апарати і їх знешкодження, обґрунтовано дешевші методи знешкодження на основі спарених дробів і сіткометів. В літературі наводяться дані про використання сіток для вловлення тварин і птахів. В ряді країн проведено ряд випробувань сіткових систем для вловлення малих БПЛА. Так, поліція Токіо отримала таку систему для вловлення несанкціонованих БПЛА в ручному режимі. Вчені Масачусетського університету провели перші випробування сіткомета для накидання сітки на квадрокоптер при статичному режимі. Сіткомет типу SkyWall може працювати з сіткою, парашутом і ЕМІ-снарядами. Уражає ціль на відстані до 100 метрів, однак є надто громіздким для розміщення його на швидкісному безпілотнику-винищувачі. Використання спарених дробів відоме здавна, зокрема, вони застосовувались в середні віки для руйнування вітрильних снастей. Зараз з'являються відомості про їх використання на полюванні. Американська компанія Advanced Ballistics Concepts планує почати виробництво нових патронів для стрілецької зброї, призначених для знищення малих безпілотних літальних апаратів. Патрони будуть оснащуватися декількома кулями, з'єднаними між собою мотузками.

Можемо стверджувати, що до дешевших систем захоплення і знищення невеликих безпілотників можна віднести спеціальні високошвидкісні безпілотні винищувачі з автоматичною системою переслідування і накидання на переслідуваний безпілотник великих сіток, а також дробинок, сполучених мотузками (нитками, тросиками). В даній роботі проаналізовано теоретичні дослідження в області аеродинаміки польоту кульок, ниток і сіток в атмосфері при різних швидкостях польоту. Складено відповідний алгоритм і програму обчислення основних параметрів польоту цих елементів, проаналізовано отримані результати числового моделювання і вибрано оптимальні вихідні параметри їх пуску для ефективнішого використання в області знешкодження БПЛА. Зроблено вибір оптимальних конструкцій для пуску кульок, ниток і сіток, а також проведено попередні дослідження і проаналізовано перші експериментальні результати в цій області. Намічено шляхи на практичне втілення отриманих результатів в практику боротьби з БПЛА.

Чигінь В.І., д.ф.-м.н., доцент
НАСВ
Федишин Н.Г.
НУ «Львівська політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ І МОДИФІКАЦІЯ СИСТЕМИ ТА АЛГОРИТМУ ВИЯВЛЕННЯ І ВІДСТЕЖЕННЯ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ У ПОТОЦІ ВІДЕОДАНИХ

Процес виявлення і відстеження рухомих об'єктів у потоці відеоданих розглядається як в неавтоматичному режимі (за об'єктом слідкує оператор), так і в автоматичному (пошук положення об'єкта на кожному з кадрів відео з цифрової камери цільового призначення за допомогою певного алгоритму). Перший метод є більш універсальним, але менш надійним через «людський фактор». Другий метод є вирішенням проблеми при виявленні і відстеженні далеких і малозамітних об'єктів типу безпілотних літальних апаратів. Але цей метод, у свою чергу, актуалізує проблеми якості та швидкості: чим якісніше відбувається ведення об'єкта, тим повільніше працює алгоритм, і навпаки. Задача ведення об'єкта не є специфічною тільки для БПЛА і може виникати в інших областях. Тому на даний момент розроблено декілька підходів до її розв'язання, які зв'язані з особливостями кадрів відео.

В даній роботі задача ведення об'єкта розв'язана наступним чином. При виявленні певного об'єкта зі стаціонарної відеокамери чи камери БПЛА оператор вказує на цю область монітора і програма виділяє певним чином прямокутний сегмент на першому кадрі, захоплюючи зображення об'єкта, який кольором відрізняється від кольору навколишнього фону, наприклад, неба. Далі програма в автоматичному режимі знаходить положення об'єкта на кожному з наступних кадрів. Основними проблемами, що ускладнюють автоматичну обробку кадрів відео з камери БПЛА (у тому числі ведення об'єкта), є, по-перше, відсутність нерухомого фону (оскільки камера рухається разом із БПЛА, змінюється вся область кадру), і, по-друге, наявність у кадрі (у більшості практичних випадків) текстурованих областей (трава, пісок, ліс, вода тощо), які у більшості випадків мають такий самий вплив на результат роботи алгоритмів, як і шум. Враховуючи ці особливості, при дослідженні і модифікації відеосистеми та алгоритму виявлення і відстеження рухомих об'єктів у потоці відеоданих використали підходи, які задовольняють певним вимогам. Метод «оптичний потік» розглянули на прикладі реалізації алгоритму Лукаса-Канаде; алгоритм TLD розглянули на прикладі реалізації в бібліотеці OpenCV; алгоритм, заснований на статистичному аналізі, розглянули на прикладі аналізу локальних гістограм.

Тестування опрацьованих алгоритмів виявлення і відстеження рухомих безпілотних літальних апаратів типу квадрокоптер «Фантом-3» і гексакоптер Tarrot 680PRO у потоці відеоданих проведено успішно з використанням стаціонарної камери Кенон-7д при віддалях порядку одного-двох кілометрів.

Nastishin Yu.A., Dr. Sci in Phys. and Math., Senior Research Fellow
Ilkiv I.M., PhD in Techn. Sci., Assistant Prof.
Ivanyk E.G., PhD in Phys. and Math. Sci., Senior Research Fellow
 NAA

CONCEPTION OF INDIVIDUAL ALARMING SYSTEMS FOR MILITARY PERSONNEL

Modern technology provides wide variety of portable smart devices capable for communication, monitoring of environmental conditions, control of human body parameters, *etc.* Such a wide spectrum of the possibilities for acquisition of physically measurable signals of different origin from mechanical vibrational, sound heat, light, radioactivity and other environmental characteristics to biologically important parameters of human body inspires for application of these impressive possibilities for development of portable, pocket-size or sticker-like devices for protection of military personal in real conditions of modern combat activities. In frames of this conception the sensors of external fields and effects which precede potentially dangerous actions from the enemy combatant, are embedded inside the elements of the military uniform or stuck onto it. They are aimed to register signals of potential danger and to send a warning message to the user.

An example of such a preceding dangerous action is a laser targeting by an enemy sniper. In a real combat situation the sniper attempts to minimize the time of laser targeting to prevent his/her disclosure. Thus, the probability of the sniper disclosure before shooting is not high. However, the latter does not question the development of the systems of sniper early disclosure, but sets the requirements to such systems to be highly sensitive, strongly selective, quick and reliable. To achieve the goal we propose to use thin-film or dot-like miniature photo-detectors, which can be incorporated into individual equipment of military personnel in two design forms, either being embedded in or stuck on the textile of the military uniform. Because of possible damage during the battle or even during the cloth washing, the first form with the detectors being embedded in the textile is questionable for the uniform, but is well suitable for a helmet. A soft textile hat with sensors embedded into it and connected to a smartphone garniture, covers «alarming helmet».

For the uniform the light sensors can be stuck on it with the possibility of convenient detaching when needed. At quick glance, the light sensors should be attached to the uniform from its external side. However this brings some obvious inconveniences such as possible damaging or detaching at sharp contact with a solid surface when crawling, moving along a wall or inside a narrow gap. It turns out that the placement of the sensors from the inner side of the uniform not only lowers these problems but is even desirable from the point of view of its better functionality. By the latter the following is meant. As a rule the targeting laser beam is narrowly focused to several millimeters in diameter. This latter implies dense enough packing of sensors on the uniform, which is at least inconvenient. We show that this problem can be effectively solved using the phenomenon of light scattering on the textile fibers, which unfolds the laser dot into a 2D anisometric spot of much wider size. Effectiveness of the light scattering can be enhanced with patches of textile made of optical fibers.

The «alarming helmet» is the only one example of innovative ideas, which can be developed in frames of the conception of individual alarming systems for military personnel. According to this conception the military personnel should be equipped with smartphones connected to miniature transducers capable for registering and controlling of different parameters of the environment and human body, such that the sensing elements of the transducers are embedded in or attached to the elements of military uniform and personal portable equipment.

Onishchenko V.A.

The Petro Sahaidachny Army National Academy

Volochiy S.B.

Lviv Polytechnic National University

STRUCTURAL-AUTOMATON MODELS OF THE RSC REACTION ON THE MO CROSSING TWO CONTROL ZONES WITH LAYOUTS OF SEISMIC SENSORS {2+1} and {1+2}

In previous publications the authors suggested methods of development of structural automaton models and model of reaction of the reconnaissance signaling complex (RSC) on moving object (MO) crossing far and close control zones with seismic sensors (SS) layouts {1+0}; {0+1}; {2+0}; {0+2}; {1+1} and {2+2}.

Control zones are chosen on probable routes of MO movement after analyzing terrain features. If far control zone is hard ground, and close control zone is soft ground, then it is efficient to use SSs layouts {1+2} or {2+1}.

May we remind that RSC includes SSs with autonomous systems of detection, moving object classification and transmitting radio signals (DOCTRS) about the detected MO and system of receiving and displaying information (RDI).

Reconnaissance signaling complex is installed on probable routes of MO movement in accordance with the adopted SSs layout. For these layouts use conventional designations shown above in the form of the sum of two constituents where the first one is SSs number in far control zone, and the other one is SSs number in close control zone.

Development of mathematical models of RSC reaction on MO crossing control zones is carried out with the help of the improved method of states space. The point of the improvement is in the fact that repeated development of models for object under research in the form of graphs of states and transitions is fulfilled on the base of structural automaton model (SAM) and is automated.

We carry out the development of SAM of RSC reaction on MO crossing control zones with SSs layouts $\{1+2\}$ i $\{2+1\}$ according to the presented method. In accordance with the developed algorithm on the base of every structural model SAM you can build a model in the form of graph of states and transitions. The received graphs of states allow forming mathematical models in the form of systems of differential equations Kolmogorov – Chapman.

Development of SAM is carried out in two stages. At the first stage it is necessary to develop reference graph of states and transitions on the base of main events. At the second stage it is necessary to develop SAM on the base of reference graph of states.

In the developed by SAM reaction of RSC on crossing two control zones by moving object there are presented efficiency factors of RSC constituents, namely: for SS – probability of SS reaction on MO appearance in control zone; for a device of moving object classification – probability of correct MO classification; for radio signal – probability of message receiving.

A unique feature of SAM development for models using SSs layouts $\{1+2\}$ or $\{2+1\}$ is the difference in forming their components, which are: basic events; formalized description of all situations where a basic event can take place; formulas for calculation intensity of transition from state to state for each basic event taking into account probabilities of alternative continuation of the process and rules of modification of components of state vector (rules are formed for each alternative continuation of the process).

RSC efficiency is assessed by the probability of the task accomplishment to which corresponds the probability of receiving messages from two control zones about the MO type. Results of determining efficiency factors of RSC using SSs layouts $\{1+2\}$ i $\{2+1\}$ are presented here.

Pashkovskij V.V., k.t.w., o.w.m.
NAH

KONZEPTIONELLE BEGRÜNDUNG OPERATIV-TAKTISCHER ANFORDERUNGEN FÜR ZUKÜNFTIGER GEPANZERTE AUFKLÄRUNGSKAMPFFAHRZEUGE DES HEERES

Respektierlicher Änderungen das entstehen in Streitkräfte der Ukraine armer sein an angemessener Abbildung operativer Kunst, Struktur und Aufgaben der Streitkräfte, in ihr technischer Takeln, Blicke auf Ausgestaltungen und Arten der Anwendung in Operationen der Zukunft. Besonderer Bedeutung verschaffte auskundschaftende - informationische Versorgung der Stäbe und Truppen, daß führte zu mehr harter Anforderungen zu Mittel der Aufklärung (darunter Aufklärungskampffahrzeuge(AKF)).

Beständige ansteigender Kompliziertheit, Abwechslung und Wechselbeziehung der Kampffahrzeigen, Komplikation der Kooperation ausarbeiten und Produzenten, Kompliziertheit der Methoden aussichtsreicher Konzeptionierung der Aufwärtsentwicklung Kampffahrzeigen, gedeiht der Rolle und Bedeutung der Standardisierung und Unifizierung bei Schöpfung Kampffahrzeigen, abfordert komplexer Gegenübertritt zu Ausarbeitung taktische-technische Erfordernisse jeder abgesonderter Vorbildes des Kampffahrzeigen.

Unter technischer Umgrenzung des Kampffahrzeigen auffasst man konzeptueller Begriff des Vorbildes Kampffahrzeigen, das seiniger Struktur wiedergibt, Prinzipie der Baue und Funktion, Ganze baulich-technischer und Ausbeutung-technischer Charakteristiken und Daten, das Niveau des seiner technischer Vollkommenheit bestimmen.

Zu hauptsächlicher Prinzipie Systeme taktische-technische Erfordernisse hintragen: Komplexität und Fülle der Ergreifung Erfordernisse des Kampffahrzeigen; aussichtsreicher; Wechselbeziehung mit gesamte-technische Erfordernisse zu Art Kampffahrzeigen, Abstimmung der ihrer mit Erfordernisse der Standards; periodischer Erneuerung der Erfordernisse. Einhaltung dieser Prinzipie fördert Erreichung hoher kämpferischer und ausbeutendenischer Charakteristiken des Kampffahrzeigen, Aufsteigen des Niveaus der Unifizierung und Abbau der Fachausdrücke der Ausarbeitung.

Analyse bewaffneter Konflikte allerletzter Jahren bescheinigt, daß eins aus hauptsächlicher Prinzipie der Anwendung der Landtruppen der Zukunft ist Durchführung auskundschaften und fachgemäßer Maßnahmen in Interessen kämpferischer Anwendung der Vereinigungen, Fügungen und Anteile. Aufklärungskampffahrzeuge (AKF) spuken unverrückbarer Anteil der Bewaffnung der Armeen führender Weltgegenden. Sie sind an Bewaffnung in hauptsächlicher in Fallschirmjäger-, Bestürmung-, maritimer Infanterieanteile, sowie auskundschaften Einheiten der Landtruppen.

Auf AKF bauen Aufgaben der Kompetenz operativer oder taktischer Aufklärung, Durchdringung in Hinterland des Feinds für Suche, Ausführung der Hinterhalte, beweist und Versorgung der Annihilation beachtenswerter Ziele, Ankerplätze Aktionen, Zurückziehen und Abschub auskundschaften Organe, ihriger Militär und bürgerlicher Gesichter aus bedrohlicher Territorien.

Analyse wirklicher und aussichtsreicher AKF führender Weltgegenden aufweist, daß AKF anpaßt sich für Ausführung folgender Ziele Funktionen:

a) Durchführung: Art Aufklärung: optischer Mittel Einzel Genusses (Binokels, Rundbilder und so weite), Warmbildgäreten, Optisch-elektronische Mitteln auf Entfernung nicht weniger als 10 km mit Möglichkeit der Identifikation bis 5km; Radaraufklärung auf Entfernung bis 10 km; Aufklärungen der Quellen der Radiostrahlung und Ausführung Radiofrequenzabfängt; akustischer Aufklärung; ABC - Aufklärung; Ingenieur Aufklärung; Bestimmung der Koordinaten ihriger Lage und Objekte der Aufklärung an Ort und in Bewegung anhand Mittel der Nautik und Mittel der Aufklärung all Arten; automatisierter Verarbeitung und Abgabe übernommener Aufklarungsdaten an Punkte der Annahme in Regime wesenhafter Zeit auf Entfernung bis zu 150 km;

б) Versorgung: Zurückziehen (Abschub) auskundschaften Organe in Bezirk der Ausführung der Aufgaben; geschützter, geschlossener Funkverbindung, dubliert und reserviert der Mittel des Bandes; Schutz der Apparatur und Ekipage AKF, darunter ab Mittel Feuer Niederlage des Feinds (Gegenschuß- und Gegensplitterschutz), Waffe massenhafter Niederlage und Mittel radioelektronische Aufklärung des Feinds; autonomer der Aktionen binnen drei діб auf Kosten Ausnutzung neuester Technologien in Logistikbereich; Zufügen Feuer Niederlage höchst beachtenswerter Objekte, gepanzerter Kampffahrzeuge und lebender Gewalt des Feinds.

Moderner AKF ausnutzen Hilfsmittel der Aufklärung: Fernsteurungsfluggäret, Auszugsmastes-antenne, Sonden, herausbringt Bedienungspult AKF, Aufklärungs-signalisierungsapparatur; dabei haben hoher Fahreigenschaften (hoher Manöverfähigkeit, Flüchtigkeit und Passierbarkeit, darunter an durchschnittener Gegend, an Schwimmen), ist es transportabel (darunter, an äußerer Angehänge) und mit Möglichkeit der Landung (anhand Fallschirme Systeme).

Vankevych P.I., Dr. Sci in Techn., Senior Research Fellow
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy

Shchudlyk O.Y.

The fourth clinic in Lviv

Boruts K.Y.

Zhovkva Central District Hospital

COMBAT FIRST AID KIT FOR SEVERE INJURY OF HUMAN LIMBS

In real combat situations one of the most common types of injuries are injuries of the extremities, such that they compose about 65-70% of all injuries in the structure of health losses. Large proportion of deaths is a consequence of seriously injured limbs, due to significant blood losses.

At severe limb injuries, such as the damage of the popliteal artery the clock counts reduce to seconds. In just 90 seconds a person loses 30% of blood, which frequently leads to unconsciousness and then inevitably to the death. Unfortunately, the time needed to pull out a styptic, to wear it and to turn it into working regime, is more than 90 seconds. Therefore, mechanical hemostatic tools should be in advance prepared and located in well-defined areas. According to the rules prescribing the procedure in the battlefield conditions for assistance in the first aid for an injured soldier, the imposition of hemostatic mechanical tools has to be performed onto well-defined places of the body. For an injured arm such a place is below the shoulder joint, whereas for an injured leg it is at the groin. Even for a limb injured in a place, which is significantly below these defined places, the imposition of the styptic should be performed desirably in these well-defined places. Since usually the anamnesis of the injury is not known, there is a risk that the imposition of the homeostatic issues in other places can bring even more problems than it was before its imposition.

In the proposed constructive design the hemostatic tool is stationary installed in the upper parts of the sleeves and legs of the uniform, which allows for improvement of the protective capabilities of the tool. Such a location of the hemostatic tool will significantly reduce the time needed for temporary cessation of the bleeding, resulted from the injury of one or more limbs. This is extremely important, because the search for a hidden hemostatic during the firing takes valuable time, as well as can produce additional dangers. Fixing of hemostatic tool is achieved by means of loops which enable smooth motion of the styptic around the sleeve or leg and simultaneously provides for uniform compression set to the limbs around its perimeter. In addition, presence of the loops prevents the hemostatic tool from being incidentally or spontaneously shifted along the limb.

The proposed set of combat first aid kit is used as follows. When one or more limbs of a soldier are injured, which is followed by severe bleeding, one has to turn on the hemostatic tool(s), which is (are) attached to the sleeve(s) or leg(s) of the uniform on the affected limb. Since the hemostatic tool is located at the very top of the sleeve or pant leg, the squeezing of the limb at such location of the styptic enables cessation of the bleeding for most of injuries.

It is clear that these tools are used to stop bleeding as a last resort, when all other tools appeared to be ineffective. The problem is that the application of the hemostatic tool is accompanied not only by squeezing of the artery and of the surrounding tissues, blood vessels, nerves, but also by interruption in the supply of the limb with oxygen and nutrients. Nevertheless, frequently enough, this is the only way to save human life. Therefore, location of the hemostatic tool directly onto the uniforms significantly reduces the time of its application.

In each case of the application of the hemostatic tool one has to make a notice on it with a precise indication of the time of its imposition; on the same note one should indicate, when the styptic was slightly released. An injured person with the applied hemostatic tool is a subject to immediate evacuation to the hospital, where professional medical efforts will be done for the full cessation of bleeding.

СЕКЦІЯ 3 ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ

Адаменко М.В.
НУОУ

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ

В умовах проведення Антитерористичної операції на території Донецької і Луганської областей частка участі ракетних військ і артилерії (РВіА) у вогневому ураженні противника (ВУП) збільшилася з 70% до 90%. В цих умовах актуальності набуває отримання своєчасної, точної і достовірної розвідувальної інформації про об'єкти противника. Головним джерелом забезпечення розвідувальною інформацією вогневих підрозділів РВіА виступає артилерійська розвідка.

Артилерійська розвідка (АР) – найважливіший вид бойового забезпечення РВіА, який містить комплекс заходів, спрямований на добування і обробку розвідувальних відомостей про противника і місцевість, необхідних даних для підготовки та успішного ведення бойових дій.

Метою АР є своєчасне виявлення (викриття) об'єктів противника, визначення точного їх місцезнаходження (координат), обробка отриманих розвідувальних відомостей та передача вогневим підрозділам РВіА даних, необхідних для нанесення вогневого ураження.

Організацією АР займаються командири і штаби РВіА, які проводять великий комплекс заходів, направлений на своєчасне отримання достовірних і точних розвідувальних даних про противника і місцевість, метеорологічні умови, необхідні для забезпечення бойових дій РВіА.

Артилерійська розвідка ведеться розвідувальними підрозділами артилерії з використанням технічних засобів розвідки, оптичних (оптико-електронних) приладів, різноманітної радіотехнічної апаратури, які забезпечують швидке виявлення противника та надійне управління підрозділами.

Отримані від сил і засобів АР розвідувальні відомості обробляються на відповідних пунктах управління та доводяться до зацікавлених інстанцій.

Ураховуючи зазначене вище, можливо зробити висновок, що артилерійська розвідка – це цілісна множина взаємопов'язаних матеріальних об'єктів (технічних засобів та груп осіб, що їх обслуговують), а її функціонування – цілеспрямований процес, який здійснюється сукупністю цих об'єктів, що знаходяться в певних відносинах і зв'язках один з одним та сумісним функціонуванням досягають визначеної мети.

Викладене дає змогу розглядати АР як систему, що має складну побудову та складну поведінку, мета якої – своєчасне забезпечення вогневих підрозділів РВіА розвідувальними даними про об'єкти противника для нанесення вогневого ураження. За таким трактуванням система артилерійської розвідки (САР) в сучасних умовах являє собою складну систему.

Для визначення ступеня придатності САР поставленій меті необхідно дослідити процес її функціонування.

Відомо, що мета ВУП в сучасних умовах – завдання противнику таких втрат, за яких він настільки втрачає бойовий потенціал, що позбавляється можливості протистояти (чинити організований опір). Запорукою успішного досягнення мети ВУП є ефективне виконання вогневих завдань, які залежать від своєчасного отримання достовірних і точних розвідувальних даних про об'єкти противника. Враховуючи те, що РВіА є головним засобом ВУП в сучасних умовах та мету САР, можемо стверджувати, що САР є підсистемою системи ВУП РВіА в операції.

Функціонування САР являє собою складний процес, який можливо дослідити, провівши його декомпозицію за функціональною ознакою.

Таким чином, процес функціонування САР умовно можливо поділити на два процеси – процес добування розвідувальної відомостей і процес оброблення розвідувальних відомостей. Як бачимо, цілі цих процесів взаємопов'язані, що дає змогу розглядати їх сукупність як єдину узагальнену ціль.

Такий підхід дає змогу оцінити ефективність процесу функціонування САР через ефективності його підпроцесів та більш точно визначити показники ефективності та критерії оцінювання.

Агаманюк В.В., к.т.н.
Горобець В.В.
Косовцов Ю.М., к.ф.-м.н.
НАСВ

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ШВИДКОСТІ БАЛІСТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Розробка та ефективне використання артилерійських систем та боєприпасів до них неможливі без знання про особливості руху балістичних об'єктів під час пострілу. Тому одною з основних задач експериментальної балістики є задача вимірювання параметрів руху таких об'єктів.

Найбільш прийнятними для рішення цієї задачі є радіолокаційні методи вимірювань, застосування яких засновано на ефекті Доплера.

Для оцінки значення доплерівської частоти необхідно дослідити частотно-часові характеристики радіолокаційного сигналу, відбитого об'єктом. Експериментальні та теоретичні дослідження показують, що цей сигнал являє собою цуг частотно-модульованого коливання з невідомими девіацією та середнім значенням частоти. Отже задача вимірювання швидкості зводиться до проведення спектрального аналізу одиночних реальних сигналів, які спостерігаються на деякому кінцевому часовому інтервалі. Відомо, що для таких сигналів спектр займає неперервну область частот, що створює труднощі у визначенні доплерівської частоти, яка відповідає радіальній швидкості балістичного об'єкта. В цьому випадку оцінка швидкості зао значенням частоти не збігається з істинною швидкістю, що приводить до неприйнятних похибок.

Часто виконується оцінка доплерівської частоти як «центра ваги» отриманого спектра радіолокаційного сигналу. Однак це дає усереднене значення швидкості на інтервалі спостереження.

Можливе обчислення так званого «текучого спектра» – величини, яка залежить від часу і показує еволюцію спектра. Однак, вона має інтегральний характер, оскільки обчислюється інтегруванням по всіх значеннях сигналу.

Тому для підвищення точності вимірювань швидкості балістичних об'єктів радіолокаційними методами необхідно здійснювати обробку сигналу в процесі його поступання.

Заслуговує уваги алгоритм оцінки так званої миттєвої частоти аналітичного сигналу в часовій області, заснований на використанні перетворення Гільберта. Теоретичні дослідження показують, що поняття аналітичного сигналу можливо (при деяких несуттєвих для практики обмеженнях) застосувати до широкопозитивного сигналу, яким є радіолокаційний доплерівський сигнал.

Найбільш проста апаратна реалізація такого методу може містити один канал, з послідуною обробкою за допомогою перетворення Гільберта з виділенням повної фази, похідна за часом якої є миттєва частота сигналу, яка, в свою чергу, однозначно зв'язана з швидкістю.

Обмеженням методу є коректна робота тільки по точковому об'єкту, що у даному випадку, як правило, не є суттєвим.

Бардин Т.П.
 НУ «Львівська політехніка»
Іваник Є.Г., к.ф.-м.н., с.н.с.
 НАСВ

АНАЛІЗ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ І ВУЗЛІВ СИСТЕМ ОЗБРОСННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕХАНІЧНИХ КОНТАКТНИХ ТЕРМОПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

Методологія розроблення машин і механізмів, у тому числі техніки спецпризначення, дає змогу на стадії проектування визначати основні конструктивні та експлуатаційні параметри пристроїв залежно від вибраних критеріїв ефективності функціонування. У сучасних технологічних процесах вимоги до точності вимірювання температури на об'єктах встановлюють на дуже високому рівні, тому постійно відбувається пошук шляхів покращення метрологічних характеристик термоперетворювачів. Чутливі елементи, які використовують сьогодні у промисловості, характеризуються недостатніми стабільністю статичної характеристики перетворення та надійністю і порівняно малим ресурсом. Методи та засоби, які застосовують для стабілізації електрофізичних властивостей матеріалів чутливих елементів, нині не забезпечують на необхідному рівні метрологічних та експлуатаційних характеристик сучасних термоперетворювачів. Здебільшого основною проблемою контактної термометрії є: збурення температури об'єкта внаслідок різного роду технологічних факторів, вплив елементів конструкції та захисної арматури (висока інерційність, корозія чутливих елементів і арматури, вплив способу монтажу на об'єкті, похибка від гальмування потоку). Найважливішими властивостями матеріалів для термометрії є:

- відтворюваність та стабільність електрофізичних параметрів;
- лінійність температурної залежності;
- стійкість до впливів різноманітної фізичної природи зовнішнього середовища;
- надійність та довговічність термоперетворювачів у робочих умовах.

Що стосується термоелектричних перетворювачів, то треба враховувати низку факторів, які впливають на термоелектричні властивості чутливих елементів, а саме:

- вплив механічних напружень у чутливому елементі на термоелектрорушійну силу (термо-ЕРС);
- вплив тиску на термо-ЕРС;
- вплив магнітних, електричних полів і радіаційного опромінювання на термоелектричні властивості матеріалів.

Математичне моделювання процедури проектування і розробки контактних термоперетворювачів застосовують для визначення нормативних метрологічних характеристик, які описуються співвідношенням між реальною і вимірною температурами. Перебіг сучасних технологічних процесів висуває високі вимоги до точності вимірювання температури об'єктів, тому постійно здійснюється пошук шляхів покращення метрологічних характеристик термоперетворювачів. Беручи за основу при застосуванні контактної термометрії біметалеві давачі температури, в яких величина деформації пластинчастого елемента є найважливішою величиною, на основі якої здійснюється індексація температури, побудовано математичну модель розрахунку термонапружень і деформацій термометричної системи для забезпечення необхідного рівня експлуатаційних характеристик біметалевих термоперетворювачів.

**ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАСОБІВ ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ РУХУ
НАЗЕМНИХ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ РВіА ТА БРОНЕТЕХНІКИ**

Приклади придушення сигналів GPS можна знайти практично у всіх локальних конфліктах сучасності. Наприклад, міністерство оборони Південної Кореї повідомило, що уряд Північної Кореї використовує засоби придушення проти їхніх військових і цивільних GPS приймачів. Південна Корея стверджує, що подібні інциденти можуть бути початком більш серйозних атак. Не менш яскравим прикладом є самоліквідація сотень крилатих ракет «Томагавк» під час операції «Лис в пустелі», або велике розсіювання тих же ракет при бомбардуванні американцями Сербії.

Важливо відзначити, що подібного роду атак на супутникові навігаційні системи зазнає не тільки популярна GPS, але й російська ГЛОНАСС, а також європейська GALILEO, яка зараз перебуває в процесі розгортання. Тому розробка, експериментальні дослідження й постановка на озброєння високоточних і завадостійких засобів навігації і топогеодезичної прив'язки об'єктів РВіА та бронетехніки є актуальним науково-технічним завданням.

Крім способів підвищення завадозахищеності, які впроваджуються в навігаційну апаратуру споживачів (НАС) супутникових радіонавігаційних систем (СРНС), що розробляються виробниками такої апаратури (ДП «Оризон-Навігація», ТзОВ «НВП «Хартрон-Аркос» та ін.), не менш ефективним методом підвищення завадозахищеності навігаційних систем є апаратно-програмне комплексування НАС СРНС з підсистемою навігаційного обчислення шляху (ПНОШ), до складу якої входять давачі, що реалізовані за різними фізичними принципами.

Аналіз похибок визначення параметрів руху одометричними контактними і неконтактними ПНОШ показує, що контактні методи в силу зміни діаметрів коліс та їх проковзування мають неприпустимо велику похибку оцінки пройденого шляху. Значно меншу похибку пройденого шляху дають неконтактні доплерівські вимірювачі. Визначені шляхи підвищення їх точності і завадозахищеності. Для забезпечення завадозахищеності запропоновано реалізацію радіолокаційних вимірювачів параметрів руху (РВПР) в тій частині міліметрового діапазону радіохвиль, який має найбільший коефіцієнт згасання (до 18 дБ/км) в приземних шарах атмосфери, а саме в діапазоні 60 ГГц. Реалізовані ТзОВ «НВП «Ефір-С» РВПР наземних рухомих об'єктів (НРО) цього діапазону мають високу точність оцінки пройденого шляху, швидкості і прискорення при русі по всіх типах доріг, включаючи і бездоріжжя. Сертифікаційні випробування показали, що відносні середньоквадратичні похибки цих показників не перевищують 0,1%. Крім того, РВПР з високою точністю оцінюють прирощення кута зміни положення подовжньої осі НРО і можуть використовуватися як автономні пристрої ПНОШ для забезпечення неперервності вимірювань при подавленні сигналів СРНС.

Проведені полігонні дослідження сумісної роботи серійних зразків НАС СРНС з експериментальними зразками РВПР показали високий ступінь корельованості оцінок параметрів руху НРО навігаційними системами, що побудовані за різними фізичними принципами. За умови розробки і відпрацювання алгоритмів комплексування цих оцінок це надає підставу для створення вітчизняної завадозахищеної системи навігації, що дозволить забезпечити високоточну топогеодезичну прив'язку вогневих і стартових позицій РВіА та бронетехніки в усіх умовах бойового застосування.

Бєляєв М.І.
НДЦ РВіА**ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СИСТЕМ САМОНАВЕДЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ**

У світовій практиці застосування засобів ведення бойових дій завжди гостро стояла проблема точності наведення зброї. Важливість її полягає, насамперед, у необхідності ефективного ураження противника при мінімальних власних втратах. Оснащення сучасної армії довершеними засобами озброєння висуває ряд завдань щодо розвитку високоточної зброї (ВТЗ) як пріоритетний напрям у досягненні нового рівня озброєння.

Зарубіжні експерти приділяють першочергову увагу артилерійським снарядам (мінам), що оснащені системами самонаведення (ССН) та боеприпасами з бойовими елементами, що самостійно прицілюються (самостійно наводяться).

Системи самонаведення прийнято класифікувати за типом використовуваних фізичних величин для визначення положення цілей.

Можна виділити наступні типи ССН, які використовуються в артилерійських боеприпасах:

1. Інерціальна.
2. Супутникова навігація.
3. Радіолокаційна.
4. Інфрачервона (теплова).
5. Лазерна.

У рамках НАТО сформульовані та прийняті єдині вимоги до високоточних артилерійських боеприпасів:

- висока ефективність ураження рухомих та нерухомих броньованих цілей (імовірність ураження танка 90-х років одним снарядом повинна бути не меншою 0,5);

- можливість стрільби зі штатних перспективних систем, у тому числі і під час використання пристроїв автоматичного заряджання;

- забезпечення максимальної дальності стрільби високоточними снарядами ствольної артилерії не менше 24 км, мінімальної – не більше 4 км, а дальності стрільби високоточними мінами – 6-8 км.

Створення боєприпасів, що функціонують за принципом «зробив постріл – забув», є одним з напрямів вдосконалення арсеналу боєприпасів артилерії. Підвищення точності влучення артилерійських снарядів в ціль проводиться по двох основних напрямках:

- автономне наведення артилерійських снарядів (касетних бойових елементів, у тому числі і вражаючого елементу «ударного ядра») на ціль за допомогою чутливого елементу (датчика цілі);

- використання сигналів космічної радіонавігаційної системи (КРНС) NAVSTAR GPS.

На думку зарубіжних фахівців, обидва способи підвищення точності стрільби доповнюють, а не виключають один одного. У рамках НАТО сформульовані та прийняті єдині вимоги по точності до артилерійських боєприпасів: імовірність ураження рухомих та нерухомих броньованих цілей одним снарядом повинна бути не меншою 0,5, а колове вірогідне відхилення повинно бути не більше 10-20 м.

Беляков В.Ф.
Богуцький С.М., к.т.н., с.н.с.
Заєць Я.Г.
НАСВ

ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ПІДСИСТЕМИ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ В ЗАГАЛЬНІЙ СИСТЕМІ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ

Різноманітні способи бойових дій артилерії характеризуються ступенем реалізації її бойових можливостей в бою. Виходячи із цього оцінку ефективності способів бойових дій артилерії загальновійськового з'єднання (частини) доцільно проводити з позиції системного підходу, який дозволяє розглядати її як єдину розвідувальну вогневу систему, основу функціонування якої складає динамічний процес, обмежений просторово-часовими рамками бою і який протікає в умовах впливу зовнішнього середовища.

Під динамікою дій слід розуміти зміни кількісно-якісних параметрів системи, що досліджується, і зовнішнього середовища, які виникають в результаті їх взаємодії в процесі функціонування. Для розвідувальної вогневої системи зовнішнє середовище є множиною усіх елементів і факторів поза системою, зміна властивостей яких впливає на систему, і самі властивості яких змінюються внаслідок поведінки системи.

З визначення системи, її ознак відмінності, випливає, що будь-яка система може бути розподілена на складові, які характеризують властивості даної системи в цілому. Такі складові можна визначити як підсистеми. В інтересах проведення досліджень доцільно ієрархічно впорядкувати розвідувальну вогневу систему і розподілити її на окремі підсистеми: підсистему розвідки; підсистему управління; підсистему забезпечення; підсистему вогневого ураження.

Підсистема розвідки загальновійськового з'єднання (частини) являє собою визначену в часі і просторі сукупність різноманітних розвідувальних сил і засобів, об'єднаних загальним управлінням і діючих за єдиним планом з метою добування розвідувальних відомостей про противника і місцевість для забезпечення бойових дій розвідувальної вогневої системи.

До основних завдань підсистеми розвідки відносяться: виключення раптовості дій противника; добування необхідних даних для прийняття обґрунтованого рішення і управління військами при організації і в ході ведення бойових дій; забезпечення засобів ураження точними, своєчасними і достовірними відомостями про об'єкти противника.

Зазначені завдання підсистеми розвідки виконує тими силами і засобами, можливості яких дозволяють визначати місцеположення (координати) об'єктів з точністю, своєчасністю і достовірністю, які задовольняють вимогам розвідувальної вогневої системи.

Аналіз існуючих сил і засобів розвідки показує, що підсистему розвідки загальновійськового з'єднання (частини), в інтересах розвідувальної вогневої системи можна поділити на наступні складові: військова розвідка; артилерійська розвідка.

Аналіз можливостей сил і засобів розвідки загальновійськового з'єднання (частини) дозволяє зробити висновок про те, що вони володіють достатнім потенціалом, який необхідний для забезпечення розвідувальної вогневої системи розвідувальною інформацією. Ці засоби розвідки забезпечують взаємне перекриття і надійне викриття об'єктів противника в смузі дії оптико-електронних і радіолокаційних засобів, що забезпечує отримання повної і достовірної розвідувальної інформації, необхідної як для наступу, так і в обороні.

Білаш О.В., к.е.н.
Сорокатий М.І., к.ф.-м.н., професор
Петрученко О.С.
НАСВ

ДЕЯКІ ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА ЗМІНУ ТРАЄКТОРІЇ ПОЛЬОТУ СНАРЯДА

Однією з основних вимог до бойового застосування артилерії в сучасному бою є висока точність завдання вогневого удару, яка суттєво залежить від точності розрахунку траєкторій польоту снарядів, на основі яких складаються Таблиці стрільб артилерійських систем. При розрахунках траєкторій польоту снарядів значна увага приділяється питанням дослідження та визначення їх аеродинамічних характеристик, основна дія яких проявляється у суттєвому зменшенні швидкості польоту снаряда. Аеродинамічну силу визначають такі чинники: форма і розмір снаряда і його швидкість та обертання навколо свого центра мас; щільність та в'язкість повітря; швидкість звуку у повітрі, яка залежить від температури; положення снаряда на траєкторії.

Одним із основних чинників впливу на зміну траєкторії польоту снаряда є опір повітря, який залежить від: властивостей повітря; форми снаряда (чим менший коефіцієнт, тим менша сила опору повітря); калібру снаряда; швидкості його руху. При цьому особливе значення має співвідношення між швидкістю снаряда і швидкістю звуку в повітрі. Для надзвукових швидкостей, коли основну роль відіграють балістичні хвилі, найкращим є снаряд з гострою головною частиною довжиною до 3,5 калібрів і донною частиною з невеликою конусністю. Починаючи з дальності 400 м, важка куля за балістичними характеристиками переходить у легку кулю, незважаючи на те, що початкова швидкість важкої кулі на 65 м/с менша, ніж легкої.

Варто зазначити, що при русі снаряда, який обертається на криволінійній ділянці траєкторії, середнє положення осі снаряда відхилене праворуч від дотичної на певний кут. Оскільки снаряд летить вперед дещо боком, то виникає бокова складова сили опору повітря, в результаті чого відбувається дериваційне зміщення снаряда праворуч від площини кидання. Як показало дослідження, деривація снарядів виникає внаслідок дії трьох факторів: обертання снаряда, сили тяжіння, сили опору повітря. Зі збільшенням дальності збільшується вплив цього чинника.

Окрім того, важливу роль у зміні траєкторії руху снаряда відіграє боковий вітер. Якщо він дме під гострим кутом до площини стрільби, то здійснюється одночасно вплив і на зміну дальності польоту снаряда, і на бокове його відхилення. Для визначення поправки необхідно швидкість помножити на синус кута між його напрямком і площиною стрільби.

Ще одним чинником, який впливає на зміну траєкторії руху снаряда, є обертання Землі. Нами було визначено числове значення відхилення від меридіальної площини стрільби при стрільбі під однаковим кутом до площини горизонту, з однаковою швидкістю на південь чи на північ (при стрільбі на південь відхилення падіння снаряда від площини стрільби відбувається на захід, а при стрільбі на північ – на схід). Крім того, на дальність польоту снаряда суттєво впливає обертання Землі, яке необхідно враховувати. З ростом початкової швидкості дальність зростає при стрільбі на південь і зменшується при стрільбі на північ. Це має місце при куті, більшому за 105, градусів в порівнянні з рухом снаряда в однорідному полі сили ваги.

Отже, на зміну траєкторії польоту снаряда впливає низка чинників, врахування кожного з яких має важливе значення для точності влучання снаряда.

Бондар Р.В.
Сінков Ю.М.
НАСВ

ПОГЛЯДИ НА ПЕРСПЕКТИВНІ ФОРМИ І СПОСОБИ ЗАСТОСУВАННЯ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ ЗА ДОСВІДОМ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ

Аналіз бойових дій ракетних військ і артилерії, проведений з врахуванням досвіду застосування в Антитерористичній операції, показує, що характерною рисою їх застосування є перехід від «контактних» форм бойових дій до так званих «безконтактних» або «розвідувально-вогневих» форм, в яких все більшу роль грає глибоке вогневе ураження.

Однією з важливих умов успішного виконання бойових завдань є завдання угрупованню противника необхідних втрат шляхом вогневого ураження критично важливих об'єктів (цілей).

Критично важливий об'єкт – це ключовий об'єкт інфраструктури угруповання військ (сил).

Необхідно відзначити, що за умов застосування комплексу з високоточними боеприпасами ефективність артилерійського вогню підвищилась би на 30-35%, а витрата боеприпасів скоротилася б на 40%.

При веденні бойових дій варто враховувати, що «високотехнологічний» противник має виграш у часі, а значить, і в упередженні у вогневому ураженні.

У перспективі варто очікувати, що розвідувально-вогневі дії переростуть у вогневе протиборство систем високоточної зброї, зброї на нових фізичних принципах.

Досвід показав, що на рівні бригади доцільно залишити штатні артилерійські групи без створення тимчасових формувань в інтересах вирішення завдань бою.

Застосування й практичне впровадження нових форм і способів бойового застосування ракетних військ і артилерії, безперечно потребують подальшої апробації. На це є причини: події на Сході України та агресивна політика РФ. Ці причини і змушують продовжувати пошук нових підходів до бойового застосування підрозділів ракетних військ і артилерії.

АНАЛІЗ СВІТОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ ТА ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ САМОХІДНИХ МІНОМЕТНИХ УСТАНОВОК

Ключова роль в сучасних конфліктах відводиться загальновійськовим (піхотним) підрозділам, тому розвиток мінометних комплексів, що є артилерією загальновійськового командира, є актуальною задачею.

Аналізуючи характеристики перспективних самохідних мінометних установок та тенденції удосконалення цих систем, необхідно зауважити, що розвиток самохідних мінометних установок відбувається згідно з двома основними тенденціями.

Перша – монтаж платформ з мінометним озброєнням та сучасними системами управління та наведення в середині корпусу наявних машин. В результаті отримується простий і зручний у використанні мінометний комплекс, придатний для виконання всіх покладених на нього завдань.

Друга – значно складніша і полягає у створенні автоматичної мінометної системи, зведеної в єдиний бойовий модуль, який забезпечує управління та наведення зброї, роботу її в автоматичному (напівавтоматичному) режимі з мінімальним втручанням обслуги міномета в роботу такої системи.

Маючи значні вогневі переваги, самохідні мінометні системи другого типу значно програють у вартості та складності конструкції.

Тому протягом наступних років буде зберігатися тенденція використання самохідних мінометних систем обох типів.

Основними напрямками розвитку перспективних самохідних мінометних комплексів є:

збільшення точності стрільби за рахунок впровадження автоматизованих систем управління мінометними комплексами з інтегрованою до їх складу навігаційної підсистемою (для забезпечення завдань топографічної прив'язки і наведення на ціль), використання засобів оптико-електронної розвідки цілей, застосування електричних приводів горизонтального і вертикального наведення гармати в поєднанні з автоматизацією процесу відновлення наведення після кожного пострілу, оснащення сучасними системами нічного і теплового бачення;

підвищення боєготовності та живучості самохідних мінометних систем за рахунок автоматизації процесів розгортання в бойове положення, заряджання, цілевказання і наведення, бойової стрільби і згорання в похідне положення;

підвищення мобільності та маневреності самохідних мінометних комплексів за рахунок збільшення прохідності, запасу ходу, а також забезпечення можливості їх перекидання в райони проведення бойових дій військово-транспортною авіацією;

інтеграція самохідних мінометних комплексів в єдині розвідувально-ударні бойові системи за рахунок об'єднання різнорідних систем зв'язку, розподілу даних та АСУ розрізаних комплексів в єдине телекомунікаційне середовище;

зниження шкідливого впливу різноманітних факторів на екіпажі самохідних мінометних комплексів шляхом створення ефективних засобів захисту особового складу та його максимальної ізоляції від вогневих систем комплексів, зменшення чисельності екіпажів (аж до повного виключення обслуговуючого персоналу при веденні бойової стрільби); підвищення зручності в роботі розрахунків;

здатність до модернізації.

Варава В.В.
НДЦ РВіА

СИСТЕМА ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИХ ВИМОГ ДО ВИПРОБУВАЛЬНОГО ПОЛІГОНУ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ

Випробувальний полігон РВіА (ВП РВіА) призначений для випробувань (полігонного відпрацювання) експериментальних, дослідницьких та серійних зразків (комплексів) ОВТ, проведення пусків ракет та стрільб в умовах, наближених до реальної (бойової) експлуатації, з метою прийняття зразків на озброєння та оснащення РВіА ЗС України.

Відповідно до призначення ВП РВіА повинен вирішувати наступні завдання:

- всебічна перевірка бойових і технічних характеристик нових зразків (комплексів) і порівняння отриманих результатів з тактико-технічними вимогами (ТТВ);
- розробка на підставі результатів випробувань пропозицій і рекомендацій щодо подальшого вдосконалення бойових і експлуатаційних характеристик зразків (комплексів);
- проведення контрольних випробувань окремих зразків серійних партій з метою підтвердити відсутність відхилень основних ТТХ від раніше затверджених;
- аналіз, узагальнення матеріалів випробувань і оцінка правильності та оптимальності прийнятих схемних і конструктивних рішень випробовуваних зразків (комплексів);
- перевірка експлуатаційно-технічної та технологічної документації;
- проведення траєкторних, телеметричних та інших вимірювань;
- організація та проведення стрільб (пусків) зі зразків артилерійського (ракетного) озброєння.

Для якісного виконання зазначених завдань ВП РВіА повинен відповідати певним оперативно-тактичним вимогам.

Основними ОТВ до ВП РВіА слід вважати:

1. Вимоги, пов'язані з забезпеченням заходів безпеки при проведенні навчань (випробувань) з пуками ракет:
 - розміри полігону з урахуванням максимальної дальності пуску (стрільби) та небезпечних і заборонених зон для компенсації розсіювання ракет (снарядів);
 - віддаленість від населених пунктів та об'єктів інфраструктури;
 - можливість закриття району (в тому числі повітряного простору);
 - можливість забезпечення охорони необхідних районів.
2. Вимоги щодо можливості проведення необхідних випробувань:
 - наявність полігонного вимірювального комплексу та устаткування для телеметричних вимірів;
 - можливість розміщення на визначеній дальності імітаційних цілей, характерних для ураження відповідним комплексом.
3. Вимоги до обладнання полігону:
 - наявність відповідних навчальних об'єктів та навчально-тренувальних засобів;
 - наявність необхідних об'єктів забезпечення функціонування полігону.
4. Вимоги до посадових осіб полігону:
 - наявність відповідних спеціалістів, передбачених ОШС полігону;
 - рівень фахової підготовки спеціалістів та контрольних груп.
5. Вимоги щодо забезпечення державної таємниці.

Вишневський Ю.В.
Власенко С.Г., к.т.н., доцент
Караванов О.А.
 НАСВ

ЩОДО РОЗВИТКУ МІНОМЕТІВ НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТТЯ

Міномети є простими артилерійськими системами, створеними на початку ХХ століття під час російсько-японської війни при облозі Порт-Артура. Надійні, невибагливі, легкі в освоєнні, вони стали одними з найголовніших «трудяг» Першої і Другої Світових воєн. За всю історію застосування мінометів їх калібр коливався від дрібного – 37мм, до величезного – 420мм. Хімічні, димові, реактивні, нарізні, ядерні – свого часу були випробувані всі типи даної зброї. Проте, не зважаючи на простоту конструкції, міномети продовжують модернізувати і в ХХІ столітті.

Прикладом нових розробок цієї зброї є створений в Україні інноваційний мінометний мобільний комплекс (ММК) на колісному шасі. Розгортається автоматично, вимагає втручання тільки при завантаженні міни в тубус. Діє на базі власного програмного забезпечення, куди оперативна інформація надходить від навідників. Калібр ММК – 120 мм, одночасно може уражати до восьми цілей. Автомобіль перевозить ММК по шосе зі швидкістю 100 км/год, по ґрунту – 60 км/год. Запас ходу – 500 км, возимий боєкомплект – 40 мін. Головна перевага ММК – висока мобільність, він розгортається за 30 с, дає залп і вже через 2 - 3 с може змінити позицію.

На виставці озброєнь MILEX-2011 фахівцям вперше була представлена новітня російська розробка в цій же військовій галузі — безшумний міномет «Галл». Розроблена зброя з вигляду схожа на звичайний 82-мм міномет з укороченим тубусом. Проте «Галл», який обслуговує розрахунок з двох людей, можна з упевненістю назвати новим представником мінометної зброї.

Новітній міномет завдяки застосуванню спеціальних безшумних осколкових мін здатний стріляти практично без звуку та інших ознак, що демаскують позицію. Секрет міни «Галла» досить простий. В момент наколювання капсуля хвостовик міни запирає канал ствола і практично повністю перекриває вихід порохових газів. Тим самим при пострілі «Галла» відсутній не лише звуковий ефект, а також дим, ударна хвиля і полум'я.

Окрім практично повної непомітності при стрільбі, міномет має ще одну важливу характеристику. Укорочений і тонкостінний тубус «Галла» разом з полегшеною конструкцією міномета дозволяють його упаковувати і переносити весь комплект масою 13 кілограмів одній людині в звичайному туристичному рюкзаку. Ці характеристики в поєднанні з відсутністю демаскуючих ознак при пострілі переводять «Галл» в розряд ідеальної зброї для проведення диверсійних операцій в тилу ворога. Порівняємо з «Галлом» виконаний за класичною конструкцією звичайний 82-мм міномет. Він важить 42 кілограми і його обслуговує бойовий розрахунок з чотирьох бійців.

Безшумна зброя, яку здатна непомітно переносити всього лише одна людина, буде просто незамінною при скритному і неочікуваному обстрілі ворожих позицій. Більше того, навіть якщо противникові якимось чином вдасться визначити місцерозташування «Галла», мала вага і мобільність міномета дозволять розрахунок миттєво змінити позицію.

На базі розроблених мін конструкторське мінометне бюро планує створювати і випускати безшумні боєприпаси до інших артилерійських систем.

Таким чином, досягнення науки та високі технології промисловості дають поштовх для створення нових унікальних збройних проектів.

ДІІ АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ДИВІЗІОНУ (БАТАРЕЇ) У СКЛАДІ РОЗВІДУВАЛЬНО-ВОГНЕВОГО КОМПЛЕКСУ З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Основними об'єктивними передумовами створення розвідувально-вогневого комплексу (далі – РВК) є: збільшення обсягу вогневих завдань і недостатня для їх вирішення наявна кількість артилерії та боєприпасів;

необхідність зменшення часу між розвідкою й ураженням виявлених об'єктів противника; вимушене зменшення часу знаходження підрозділів на вогневих позиціях.

РВК організаційно, технічно та функціонально об'єднує засоби розвідки, наведення, управління, вогневого ураження та забезпечує надійне і своєчасне ураження об'єктів противника в найкоротші строки.

РВК у всіх видах бою (дій) призначається для розвідки й ураження:

артилерійських (мінометних) батарей (взводів), підрозділів реактивних систем залпового вогню (РСЗВ); пунктів управління військами та зброєю; засобів протиповітряної оборони, розвідки, радіоелектронної боротьби; колон противника.

За своєю підпорядкованістю РВК можуть бути оперативного (оперативно-тактичного) рівня та включатись до оперативної побудови (бойового порядку) визначеного угруповання військ. В окремих випадках РВК може включатися до складу артилерійської групи (АГ). Склад і завдання, що покладаються на РВК, визначаються рішенням відповідного загальновійськового командира на основі пропозицій, наданих йому артилерійським командиром (начальником).

До складу РВК включаються реактивні артилерійські та далекобійні самохідні артилерійські (гаубичні) дивізіони (батареї), підрозділи (комплекси) артилерійської розвідки (АР), безпілотні авіаційні комплекси (БпАК).

Застосування артилерійського дивізіону (батареї) у складі РВК потребує:

розосередження бойового порядку артилерійських підрозділів (як правило, повзводно); призначення одного з артилерійських підрозділів (як правило, артилерійської батареї) для ведення контрбатарейної боротьби;

завчасного вибору та підготовки району ВП;

виконання вогневих завдань за принципом «вогнь-маневр»;

подавлення радіолокаційних засобів противника.

Волков І.Д., к.в.н.
НДЦ РВіА

МЕТОДИКА ВИБОРУ ДОЦІЛЬНОГО ВАРІАНТА ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ПРОТИВНИКА

Сучасний етап розвитку воєнного мистецтва характеризується різким зростанням ролі вогневого ураження (ВУ) в досягненні мети операції (бою). Одним з найбільш дієвих шляхів підвищення ефективності вогневого ураження противника (ВУП) є оптимізація варіантів ВУП, що є основою раціонального застосування сил і засобів ВУП.

Разом з тим аналіз методик оперативно-тактичних розрахунків, які застосовуються під час планування ВУП, свідчить про те, що вони не дають можливості визначити доцільний варіант ВУП. Тому важливим науковим та практичним завданням є розробка методики, яка дає змогу визначити доцільний варіант ВУП.

Розв'язанню аналогічних проблем присвячена низка наукових праць та публікацій, однак вони обмежуються оцінюванням ефективності ВУП без врахування варіанта (порядку) ВУП, не розглядають альтернативних варіантів та не є чутливими до зміни складових варіанта ВУП.

Основою методики є математична модель ВУП, яка на відміну від існуючих враховує не тільки величину необхідного ступеня ВУП, а й порядок дій військ (сил), варіанти ВУП, варіанти дій противника. У математичній моделі стосовно організації вогневого протиборства прийнято, що у ньому беруть участь не окремі засоби вогневого ураження (танк, гармата, літак та ін.), а підрозділи, тому їх зведено до підрозділу угруповання, який бере участь у вогневому протиборстві. Для опису динаміки перебігу вогневого протиборства використано систему диференційних рівнянь динаміки середні, що дає змогу визначити показник вогневого протиборства, який пропонується використовувати під час вибору доцільного варіанта ВУП в операціях.

Вибирають доцільний варіант ВУП в умовах відсутності повної інформації про противника (складу угруповання військ противника, розташування його сил і засобів, можливих способів його дій), тобто в умовах невизначеності та ризику. При цьому розглядають кілька варіантів дій військ противника та його вогневого ураження, тому пропонується обирати доцільний варіант ВУП із використанням ігрових підходів до прийняття рішення (шляхом рішення гри у чистих або змішаних стратегіях).

Отриманий показник вогневого протиборства використовують для складання матриці ефективності дій протиборчих сторін та подальшого рішення гри. Відповідно до теорії ігор сторона, яка наступає, буде намагатися шляхом вибору стратегії (способу) застосування угруповання військ (сил) максимізувати цей показник, а сторона, яка обороняється – мінімізувати його. Гру вирішують із використанням принципу виділення домінуючих стратегій та її зведенням до задачі лінійного програмування. За результатами рішення

гри визначають імовірності застосування стратегій протиборчими сторонами і ціну гри. Вважається, що протиборчі сторони будуть застосовувати стратегії (варіанти дій), які відповідають максимальним значенням імовірностей застосування.

Таким чином, методика вибору доцільного варіанта ВУП базується на математичній моделі ВУП, в якій на основі теорії ігор процес визначення доцільного варіанта ВУП в операції зведений до розв'язання за обидві сторони оптимізаційної задачі, а гру вирішено з використанням методу лінійного програмування та принципу виділення домінуючих стратегій.

В'яткін Ю.О.
Ніколаєв А.Т.
Степанов С.С.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МІНОМЕТІВ З БОЄПРИПАСАМИ НЕЛЕТАЛЬНОЇ ДІЇ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ

Останнім часом у світі все більше зростає загроза розповсюдження тероризму. Крім боротьби з тероризмом досить часто виникають кризові ситуації, ліквідація яких тягне за собою застосування сили, що призводить до людських втрат, особливо при проведенні антитерористичних операцій в густонаселених районах з розвинутою інфраструктурою. Застосування сучасних засобів ведення збройної боротьби призводить до невиправданих втрат серед мирного населення, руйнування житла, об'єктів виробництва та ін. Це все спонукало до розробки нових видів озброєння, яке отримало загальну назву нелетальної зброї (НЛЗ).

Нелетальна (несмертельна) зброя – зброя, безпосередньо призначена, і перш за все застосовується, для виведення з ладу особового складу або техніки, зводячи до мінімуму нанесення постійних пошкоджень живій силі та ненавмисних збитків майну та навколишньому середовищу.

Основними ознаками нелетальної зброї є об'єкти впливу (людина, озброєння і військова техніка (ОіВТ) та ін.) та види і механізми впливу (кінетичний, хвильовий, інформаційний та ін.).

Застосування НЛЗ для впливу на людей дозволяє нейтралізувати масові заворушення, забезпечувати можливість очищення будівель, споруд від противника без завдання шкоди людям і об'єктам.

В травні 1999 року міністерством оборони США було прийнято рішення про початок роботи з дослідження доставки компонентів нелетальної зброї на середні дальності за допомогою мінометів.

Основою для проведення досліджень було обрано боєприпас для 81-мм міномета М252. Цей вибір пояснюється тим, що це озброєння не потребує додаткової переробки та навчання особового складу.

Результатом проведених досліджень стало отримання наступних результатів:

- подвійна парашутна система збільшує точність викідання вантажу;
- парашути незалежні один від одного, що забезпечує високу надійність;
- забезпечується доставка вантажу на відстань, яка більше 2500 метрів;
- виконано вимоги щодо забезпечення необхідної кінетичної енергії боєприпаси.

Отримані результати є підставою для подальшого розвитку 81-мм мінометного боєприпасу як засобу доставки компонентів нелетальної зброї, а саме: для засліплення, глушіння, речовин-одорантів, пристроїв акустичного коливання, прийомопередатчиків та ін.

Застосування мін нелетальної дії дозволяє виявляти наміри людей за допомогою доставлених в натовп датчиків, блокування проникнення терористів на важливі об'єкти.

На нашу думку, нелетальна зброя найбільшого розповсюдження повинна отримати в підрозділах спеціального призначення для проведення спеціальних операцій (антитерористичних операціях та операціях з правопримусування).

Гаврилюк А.О., с.н.с.
ЦНДІ ОВТ ЗСУ
Убайдуллаєв Ю.Н., к.т.н., професор
Момот Р.А., к.т.н., с.н.с.
НУОУ

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОЇ ДОСКОНАЛОСТІ ЗРАЗКА РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ

Важливим фактором, що свідчить про ефективність РАО, є його технічна якість. Оцінка досконалості озброєння проводиться на етапах його створення та виробництва. Некоректне визначення технічного рівня зразка може призвести до помилкових рішень при перевірці його відповідності ТТВ та невиправданих матеріальних та фінансових втрат.

Відомі методи оцінки простого зважування, ідеальної точки, ЕЛЕКТРА, спектральний тощо мають певні недоліки. Тому пропонуються основи методики, що добре себе зарекомендувала в інституті при порівнянні технічної досконалості зразків РАО. Вона складається з декількох етапів.

1. Формування бази альтернативних зразків та мети проведення порівняльного аналізу їх технічних рішень.

2. Вибір екпертом (експертами) показників, що найбільш повно описують потрібні якості озброєння. Перевага, як правило, віддається функціональним, експлуатаційним, економічним характеристикам. При цьому показниками можуть бути, як приватні, наприклад, технічні характеристики, так і інтегральні (узагальнені).

Необхідно відмітити, що для підвищення точності оцінки кількості зразків для порівняння та показників не повинна перевищувати 7 – 9.

3. Обґрунтування відносної важливості показників. Для цього формується матриця парних порівнянь показників та знаходиться її узагальнений вектор для максимального власного числа. Значення елементів вектора будуть являти собою ваги вибраних показників.

4. Визначення відносної переваги зразків по заданих показниках. При цьому знову формується матриця парних порівнянь зразків. Зрозуміло, що кількість таких матриць буде дорівнюватись кількості вибраних показників, а її розмір – кількості досліджуємих зразків. Власні вектори отриманих матриць будуть відбивати ступінь переваги зразків, що розглядаються, по кожному із показників.

5. Формування векторів переваг зразків одиниць перед одним за сукупністю показників, кожний з яких характеризує переваги одного зразка перед іншими. Вибір кращого зразка відбувається шляхом вибору відповідних коефіцієнтів із власних векторів. Інтегральний показник технічного рівня визначається скалярним добутком векторів переваг та вагових коефіцієнтів.

Положення методичного апарата оцінки технічної досконалості зразків РАО дозволяє:

досліджувати і формувати функціонально-однорідні групи порівнюваних зразків;

проводити вибір раціональної номенклатури показників якості;

раціонально застосовувати наявний математичний апарат та основи порівняння як приватних, так і інтегральних показників;

більш гнучко оцінювати технічний рівень існуючих і перспективних зразків озброєння на різних стадіях життєвого циклу.

Гармаш Є.М.
КП «НВК «Іскра»

ПЕРСПЕКТИВНА ОГЛЯДОВА РАДІОЛОКАЦІЙНА СТАНЦІЯ МЕТРОВОГО ДІАПАЗОНУ ХВИЛЬ МР-18

У доповіді проаналізовані наукові, технічні та алгоритмічні рішення, які використовуються при розробці перспективної трикоординатної оглядової РЛС великої дальності дії метрового діапазону хвиль. Наведено можливі варіанти виконання цієї РЛС. Показано переваги використання різних її модифікацій як в інтересах Збройних Сил України:

а) у складі підрозділів Протиповітряної оборони Сухопутних військ (ППО СВ) для контролю повітряного простору;

б) у складі зенітно-ракетних військ для забезпечення радіотехнічною інформацією чергових вогневих засобів;

в) у складі радіотехнічних підрозділів Повітряних сил для забезпечення бойової підготовки авіації, так і з метою керування повітряним рухом цивільних повітряних суден.

РЛС МР-18 має ряд істотних переваг перед закордонними РЛС метрового діапазону. Зокрема, РЛС МР-18 має малий час розгортання (5хв), на відміну від 30 хв у РЛС «Небо СВУ». Вся апаратура РЛС МР-18 розміщена на одному автомобілі КраЗ на відміну від трьох транспортних одиниць у РЛС 55Ж6 «Ніобій». РЛС МР-18 дозволяє оцінити висоту цілей. РЛС «Восток Э» такої можливості не має.

У теперешній час, у зв'язку з бурхливим розвитком малопомітних літальних апаратів, у тому числі виконаних за технологією «Stealth», РЛС метрового діапазону є фактично єдиним типом радіолокаційних засобів, що дозволяють ефективно виявляти подібні цілі. У цьому зв'язку очікується і вже спостерігається значне збільшення експортних поставок країнами-виробниками РЛС метрового діапазону.

Апаратура цифрової обробки радіолокаційної інформації РЛС МР-18 виконана на сучасній елементній базі, що дозволяє РЛС МР-18 ефективно інтегруватися як у військову, так і в цивільну систему контролю повітряного простору. РЛС дозволяє сполучатися практично з будь-якими споживачами радіолокаційної інформації з використанням як стандартних, так і нестандартних протоколів обміну.

**МЕТОДИКА ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ОБРОБКИ
ЕХО-СИГНАЛІВ В НЕКОГЕРЕНТНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЯХ**

У практиці імпульсної радіолокації при реалізації відомих підходів до обробки ехо-сигналів існує значний енергетичний розрив між когерентними та некогерентними РЛС, який в результаті відображається на гранично досяжній дальності виявлення (розпізнавання) цілей та точності вимірювання їх координат. З іншого боку, між когерентними і некогерентними РЛС має місце значна відмінність в складності апаратної реалізації приймально-передавальних трактів, наслідком якої є різниця у вартості виробництва та експлуатації. Як генератор передавального пристрою у високопотенційних РЛС у більшості випадків використовується магнетрон, що має значний (до 50%) коефіцієнт корисної дії, який є недосяжним в інших електровакуумних та твердотільних приладах. Поряд з тим суттєвим недоліком магнетронного генератора є низька короткочасна стабільність частоти. Тому актуальною науково-практичною задачею є наближення енергетичних характеристик некогерентних РЛС до можливостей когерентних з урахуванням досягнутих фізичних параметрів магнетронів.

Пропонується технічне рішення сформульованої задачі шляхом компенсації спектральних нестабільностей елементів приймально-передавального тракту некогерентної РЛС в межах кожного періоду повторення зондуєчих імпульсів. Позитивний ефект досягається за рахунок формування на проміжній частоті радіолокаційного опорного сигналу із відгалуженої частини зондуєчого сигналу на початку кожного радіолокаційного такту, запам'ятовування його фазової структури в межах переднього фронту та плоскої вершини і кореляції з інвертованим за фазою ехо-сигналом. При цьому проходження опорного (зондуєчого) та ехо-сигналів через ті ж самі каскади приймального тракту, поряд із зменшенням апаратних затрат, виключає вплив нестабільностей цих каскадів. Міжперіодна обробка пачки ехо-сигналів може здійснюватись будь-яким з відомих методів когерентного накопичення в часовій або спектральній областях, зокрема з урахуванням компенсації пасивних завад шляхом техніки селекції рухомих цілей. Запропонований алгоритм може бути реалізований у цифровому вигляді при виконанні умов теореми Котельникова для проміжної частоти.

В свою чергу, довготривалі відходи частоти магнетрона можуть бути скомпенсовані традиційними методами автоматичного підстроювання частоти.

Технічна доцільність запропонованого підходу обумовлена наявністю в експлуатації значної кількості некогерентних РЛС наземного та судового базування народногосподарського і військового призначення, що відрізняються низькою вартістю та високою надійністю.

Пропонується структурна схема некогерентної РЛС, що реалізує вищезазначений підхід.

Герасимов С.В., д.т.н., с.н.с.
Журавльов О.О., к.т.н., доцент
ХНУПС

**ОБЧИСЛЕННЯ ШВИДКОСТІ ТА ПРИСКОРЕННЯ СНАРЯДА МЕТОДОМ ІНТЕРПОЛЯЦІЙНИХ
ПОЛІНОМІВ ВІРТУАЛЬНИХ СИСТЕМ КООРДИНАТ НА ЕТАПІ ЛЬОТНИХ ВИПРОБУВАНЬ**

Для балістичних розрахунків параметрів траєкторій нових артилерійських снарядів, реактивних снарядів для реактивних систем залпового вогню, ракет тактичного (оперативно-тактичного) призначення (далі – снарядів) і складання їх Таблиць стрільби на етапі льотних випробувань необхідно за результатами зовнішньотраєкторних вимірювань розраховувати значення модулів векторів швидкості та прискорення центра мас у функції часу із допустимою похибкою. При оцінці можливості використовувати різні станції зовнішньотраєкторних вимірювань, що формують початкові дані, для обчислень значень цих функцій із допустимою похибкою потрібний математичний апарат, який зв'язує параметри траєкторії снаряда, що вимірюються, зі значеннями модулів векторів швидкості та прискорення центра мас.

Відомо, що для оцінок значень швидкості та прискорення центра мас снаряда в вузлових точках за таблично заданими координатами у функції часу, що містять похибки вимірювань, зазвичай проводять згладжування із подальшим диференціюванням. Проте цей метод не дозволяє набувати значень у проміжних точках. Для отримання оцінок у проміжних точках використовують метод інтерполяції таблично заданих координат. При інтерполяції координат, заданих відносно великою кількістю вузлових точок, потрібні інтерполяційні многочлени високого порядку, які на кінцях траєкторії значно коливаються. Це призводить до значних похибок подальшого диференціювання. Для виключення вказаного ефекту використовують кускову інтерполяцію. Її проводять за невеликій кількості вузлових точок і потім многочлени об'єднують у загальну інтерполяційну функцію. При цьому у точках стикування розрив зазвичай має першу похідну. Для отримання інтерполяційних формул із гладкими похідними застосовують сплайн-інтерполяцію. Проте обчислення значень коефіцієнтів сплайн-функцій вимагають проведення великої кількості обчислень.

Пропонується на основі гіпотези, що на малому проміжку часу залежність прискорення центру мас снаряда від часу із достатньою точністю інтерполюється лінійною функцією, залежність координат від часу інтерполювати поліномом третього ступеня. Тоді для істотного скорочення необхідних розрахунків використано метод обчислення швидкості та прискорень на основі аналітичних функцій, отриманих диференціюванням інтерполяційних поліномів третього ступеня у послідовності віртуальних систем координат (ВСК), що перетинаються.

Особливостями запропонованого методу є: збільшення точності обчислення значень швидкості та прискорення, що містять похибки вимірювань, за рахунок їх усереднення за множинами ВСК; уникнення ефекту розриву похідних у вузлових точках «зшиву» інтерполяційних поліномів за рахунок згладжування значень швидкості та прискорення у ВСК, що перетинаються; можливість обчислювати значення швидкості та прискорення не лише у вузлових точках, але й у проміжних точках; відносно низькі обчислювальні витрати порівняно із застосуванням сплайн-функцій.

Подальше вдосконалення методу полягає в оцінці методичних похибок та впливу інструментальних похибок різних комплексів зовнішньотраєкторних вимірювань на похибки оцінки значень швидкості та прискорення.

Горбенко В.М., к.військ.н., доцент
Дзюбенко Ю.А., к.військ.н., доцент
 НУОУ
Степаненко А.А.
 НАСВ

ПРОБЛЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ ТА РОЗПОДІЛУ ЛЬОТНОГО РЕСУРСУ ПРИ ПЛАНУВАННІ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ПРОТИВНИКА

У сучасних умовах ведення збройної боротьби постійно зростає роль та обсяг завдань вогневого ураження. Провідні країни світу постійно нарощують бойові можливості своїх вогневих засобів, які, будучи інтегровані в єдине інформаційне поле, створюють єдину різновидову розвідувально-ударну систему.

Даний підхід вимагає нових рішень щодо розробки перспективних та модернізації існуючих вогневих та розвідувальних засобів, насамперед, це стосується і системи управління даними засобами, адже інтеграція має відбуватися як на технічному (апаратному) рівні, так і на рівні управління.

Проте сьогодні планування використання різновидових вогневих засобів на оперативному рівні здійснюється за спрощеними оперативними методиками, які у випадку планування бойових дій авіації дають значні похибки у визначенні реальних бойових можливостей авіаційних підрозділів:

у випадку заниження бойових можливостей – ми виключаємо частку льотного ресурсу з планування ураження об'єктів противника, що, відповідно, збільшує обсяг вогневих завдань на РВіА та інші вогневі засоби, призводить до недостачі у плануванні боєприпасів, авіаційного пального та інших МТЗ;

у випадку перевищення – можлива похибка у визначенні обсягу вогневих завдань для авіації, які перевищують її здатність завдати необхідного ступеня вогневого ураження об'єктів противника.

Також значну похибку дає неврахування реального стану боєготовності авіаційних підрозділів, можливі втрати авіації від ППО противника, частки авіації, які виділяються на виконання забезпечення бойових дій інших родів авіації.

Усунення даної проблеми можливо кількома шляхами. Перш за все, це – подальше удосконалення існуючих методик оперативно-тактичних розрахунків, чітке визначення задач щодо розрахунку льотного ресурсу та його розподілу по всіх рівнях планування (стратегічного, оперативного, оперативно-тактичного), їх чітка алгоритмізація та наступна автоматизація у перспективних АСУ військами.

Другий можливий напрям, це – зосередження загального та детального (а в майбутньому і безпосереднього) планування вогневого ураження в ланках оперативного, оперативно-тактичного рівня.

В будь-якому випадку вирішення нагальних проблем планування вогневого ураження противника з використанням різновидових вогневих засобів можливе тільки при їх інтеграції з засобами розвідки, зв'язку та автоматизованого управління військами та зброєю в єдиному інформаційному просторі.

Горелов Є.М.
Корогод В.М.
Лихоліт М.І., д.т.н.
Рибалко Д.В.
Сладкий А.М.
 КП СПБ «Арсенал»

РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ МАКЕТНОГО ЗРАЗКА УНІФІКОВАНОЇ КОМПЛЕКСОВАНОЇ НАЗЕМНОЇ НАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

У доповіді представлено результати випробувань експериментального зразка уніфікованої комплексованої наземної навігаційної системи (УКННС), що розробляється КП СПБ «Арсенал» і призначена для точної топоприв'язки рухомих шасі при визначенні поточних координат і відображенні місцезнаходження транспортного засобу на цифровій мапі місцевості для бронетанкової, інженерної та іншої спеціальної техніки з метою забезпечення орієнтації та постійної готовності командних пунктів до видачі параметрів прицілювання засобів ураження.

До складу експериментального зразка входять:

- інерціальний вимірювальний модуль (ІВМ) на базі лазерних гіроскопів і компенсаційних маятникових акселерометрів власної розробки;

- промисловий персональний комп'ютер як спецобчислювача з навігаційним програмним забезпеченням власної розробки;
- апаратура споживачів супутникових навігаційних систем (Novatel oem 615);
- одометричний датчик швидкості на базі антиблокувальної системи гальм автомобіля;
- рухома вимірювальна лабораторія на базі автомобіля Volkswagen Transporter.

Мета випробувань полягала в оцінці точності роботи як окремих елементів системи (БНС, одометр, АК СНС), так і системи в цілому в інтегрованому режимі.

Були виконані заїзди по тестових траєкторіях з різними конфігураціями (прямолінійні, замкнуті) та якістю покриття (траса, ґрунт, бруківка) і в різних режимах роботи (автономний, інтегрований з СНС, режим корекції по нульовій швидкості при зупинці і т.д.).

На даному етапі відбувається обробка результатів первинних даних для розробки та уточнення алгоритмів початкової виставки та комплексування.

Грабчак В.І., к.т.н., с.н.с.

Стеців С.В.

НАСВ

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІЇ ЛОБОВОГО ОПОРУ СНАРЯДА ЗА ДАНИМИ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЙОГО ПРОСТОРОВОГО РУХУ

Визначення величини сили опору повітря має тривалу історію та охоплює весь спектр досліджень, але не зважаючи на велику різноманітність в цьому напрямі наукових підходів, основним методом визначення сили опору повітря на сьогоднішній день, є експериментальний метод – метод стрільб, який заснований на вимірюванні зміни швидкості польоту снаряда на початковій ділянці траєкторії. Цим питанням займалися видатні вчені й артилеристи, і в результаті проведення численних полігонних стрільб були отримані залежності функцій опору повітря від числа Маха. Однак навіть при наявності цієї залежності обчислення параметрів траєкторії снаряда завжди була собою надзвичайно складним завданням.

Одним із методів визначення функцій сили опору повітря за зміною швидкості польоту снаряда є вимірювання часу польоту снаряда між двома фіксованими точками траєкторії, відстань між якими відома. Подальшим розвитком зазначеного підходу є метод, який базується на визначенні швидкості польоту снаряда по вимірюваннях часу проходження їм декількох мірних баз. В цьому випадку фіксується час польоту снаряда в декількох точках траєкторії, визначається швидкість руху снаряда в цих точках та крива розподілу швидкостей вздовж траєкторії. В роботах вітчизняних вчених з рівнянь руху центра мас снаряда отримані аналітичні залежності визначення значення сили лобового опору повітря за значеннями швидкості руху снаряда в декількох точках траєкторії. В той же час аналітичні залежності визначення значення сили лобового опору повітря не враховують зміну кута кидання снаряда на ділянці вимірювання мірних баз; не визначена потрібна кількість значень вимірювання на траєкторії. Крім того, рішення відомих аналітичних залежностей містить операцію чисельного диференціювання значень вимірюваної швидкості, що призводить до зростання похибок у визначенні сили лобового опору повітря. В роботах провідних науковців Ballistic research laboratories – Балістичної дослідної лабораторії Сполучених Штатів Америки оприлюднений підхід відновлення функції на основі наближеного рішення рівняння матеріальної точки.

В той же час точність, яка досягнута при визначенні сили лобового опору повітря зазначеними підходами, оцінюється в 1% і більше, що не повною мірою відповідає вимогам до точності її визначення.

Авторами проводиться розробка та узагальнення рівнянь математичної моделі просторового руху центра мас снаряда; отримано наближене аналітичне рішення рівнянь руху центра мас снаряда для розрахунку сили лобового опору повітря за даними вимірювання швидкості польоту снаряда, швидкості та кута кидання, координат польоту снаряда; отримані аналітичні вирази для визначення сили лобового опору.

Проведено чисельне моделювання визначення функції сили лобового опору повітря. Отримані значення відносної похибки відновлення функції сили лобового опору повітря, які отримані за даними розузгодження експериментальних даних балістичних стрільб і даних, що визначаються на основі рішення системи рівнянь, які описують просторовий рух центра мас снаряда в повітрі та даних функції сили лобового опору повітря, отриманих за розробленими аналітичними виразами для визначення сили лобового опору.

Для зменшення похибки чисельного диференціювання значення вимірюваної швидкості польоту снаряда, кута кидання та координат польоту снаряда апроксимовані аналітичними функціями.

Показано, що значення граничних оцінок відносної похибки відновлення функції сили лобового опору забезпечать задану точність балістичних розрахунків, зокрема, при вирішенні задач розрахунку Таблиць стрільби та підготовки даних для стрільби артилерійських систем.

Дерев'янчук А.Й., к.т.н., професор
СумДУ
Москаленко Д.Р.
ТОВ «Метангаз-моторс»

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ 3D ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДГОТОВЦІ ВІЙСЬКОВИХ СПЕЦІАЛІСТІВ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ

Збройний конфлікт, що виник на Сході країни показав низку проблем, що присутні у різних родах військ Збройних Сил України. Не виключенням стали і Ракетні війська і артилерія. Ситуація, що виникла, досить чітко відобразила глобальні напрями в яких необхідно проводити радикальні зміни. Одним із таких глобальних напрямів є проведення якісної та швидкої підготовки військових спеціалістів, які зможуть у короткий термін виконувати швидко і якісно поставлені бойові завдання. Особливо гостро це питання стосується військових спеціалістів РВіА, оскільки успішність проведення бойової операції прямим чином залежить від здійснення якісної артилерійської підготовки, готовності артилерійських підрозділів, технічних спеціалістів з обслуговування та ремонту ракетно-артилерійського озброєння коректно та швидко виконувати необхідне бойове завдання. Застосування РВіА в зоні проведення АТО показало наявність недостатньої кількості необхідних навичок у військових спеціалістів різного рівня для якісного виконання поставлених задач в умовах бойових дій.

Одним із перспективних та швидких напрямів вирішення даної проблеми, на погляд авторів, є розробка та впровадження у процес підготовки військових спеціалістів РВіА сучасних, новітніх засобів підготовки на основі 3D інформаційних технологій. Недосконалість матеріально-технічної бази та недостатня її кількість для проведення підготовки існуючого і майбутнього особового складу спонукає до пошуку та розробки новітніх методів та засобів здійснення практичної підготовки.

Найбільшої актуальності та першочергового впровадження і застосування таких засобів підготовки потребують військові спеціалісти, які проходять підготовку в умовах особливого періоду, коли необхідна кількість часу для отримання необхідних навичок, вмінь суттєво обмежена у порівнянні з мирним часом.

Багаторічний досвід із створення та впровадження у процес підготовки артилеристів, що навчаються на кафедрі військової підготовки Сумського державного університету за програмою підготовки офіцерів запасу, сучасних засобів підготовки на основі 3D інформаційних технологій, довів свою ефективність у процесі підготовки майбутніх офіцерів-артилеристів та доцільність розробки таких засобів підготовки. На погляд авторів, напрям, що пропонується, дієвий, оскільки здійснення підготовки військових спеціалістів в умовах особливого періоду та за програмою офіцерів запасу мають однакову «глобальну» проблему – обмеженість часу для отримання і засвоєння необхідних навичок, вмінь, знань.

У доповіді наводяться основні засади, на яких базується успішність розробки та використання таких засобів підготовки з урахуванням специфіки військових спеціалістів РВіА, наводяться приклади власних розробок, які використовуються у процесі підготовки військових спеціалістів на основі сучасних 3D інформаційних технологій, та перспективи і доцільність розвитку нових засобів підготовки військових спеціалістів з метою досягнення максимальної ефективності у здійсненні якісної та швидкої підготовки військових спеціалістів РВіА.

Дерев'янчук А.Й., к.т.н., професор
СумДУ
Москаленко Д.Р.
ТОВ «Метангаз-моторс»
Улько В.Г.

ІВМСНУ «Одеська морська академія»

ТЕХНОЛОГІЯ ЦИФРОВИХ ПРОТОТИПІВ - ШЛЯХ ДО РОЗРОБКИ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ РВіА

Бойові дії, які відбуваються на Сході України, продемонстрували, сучасний стан, в якому знаходяться Збройні Сили України. Морально та фізично застарілі зразки озброєння та військової техніки (ОВТ), її недостатня кількість, низький рівень кваліфікації військових спеціалістів – основні проблеми, які виявились під час бойових зіткнень та проведення необхідних бойових завдань. Як наслідок: втрати особового складу, ОВТ та неспроможність проведення і виконання необхідних, абсолютно успішних бойових завдань. Переважна кількість виконаних успішних бойових дій досягалася завдяки проведенню якісної артилерійської підготовки як з використанням ствольної артилерії, так із застосуванням реактивних систем залпового вогню. Але відсутність належного озброєння, яке б відповідало сучасним вимогам, як по тактико-технічним характеристикам (ТТХ), так і експлуатаційним, значно ускладнює, а в окремих випадках робить неможливим виконання поставлених бойових завдань. У ситуації, яка склалася, виникає глобальна проблема – як з недостатнім бюджетом необхідним для потреб розробки та проектування перспективних високотехнологічних зразків озброєння РВіА, створювати новітні, високотехнологічні зразки ОВТ, які б відповідали вимогам сьогодення?

Для вирішення існуючої проблеми, на погляд авторів, доцільно впроваджувати та використовувати у процесах розробки та проектування зразків ОВТ технологію цифрових прототипів, яка базується на сучасних інформаційних технологіях проектування 3D моделей. Підходи та методи проектування, які використовувалися

протягом багатьох років, потребують радикальних змін. Застосовуючи застарілі методи «кульмана та плоского креслення», зразки ОВТ, що з'являються ще під час процесів проектування, мають недосконалий вигляд або взагалі не відповідають сучасним вимогам, так як велика кількість помилок, яка виникає у процесі такого проектування і спричиняється людським фактором, впливає на подальші технологічні аспекти розробки. Саме технологічний аспект на стадії розробки зразка ОВТ визначає подальшу актуальність його виготовлення та прийняття на озброєння.

Сучасні інформаційні технології надають повний спектр технічного та технологічного контролю життєвого циклу проектування зразків ОВТ. Всі характеристики та технічні параметри, необхідні для стадій проектування і виготовлення, які повинен містити створюваний зразок ОВТ, інтегруються у цифровий прототип майбутнього виробу. Це дозволяє під час виконання проектувальних робіт аналізувати, враховувати та усувати всі недоліки, які виникають до моменту виготовлення металевого прототипу зразка ОВТ. Технології цифрових прототипів проектування дозволяють провести автоматизацію переважної кількості процесів розробки ОВТ на всіх рівнях проектування, виготовлення та впровадження зразка в експлуатацію, що дозволяє значно скоротити час розробки та матеріальні витрати на виготовлення зразка ОВТ.

Таким чином, використання технології цифрових прототипів у галузі розробки ОВТ вирішує актуальні проблеми створення сучасних, високотехнологічних зразків озброєння.

Дерев'янчук А.Й., к.т.н., професор
Немикін Д.В.
СумДУ

ПІДХІД ДО СТВОРЕННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНОГО НАВЧАЛЬНОГО АРТИЛЕРІЙСЬКОГО КОМПЛЕКСУ

Актуальність розробки мультимедійних моделей озброєння та військової техніки (ОВТ) обумовлено як науковими цілями теоретичних уявлень, так і практичними цілями створення більш ефективних навчальних систем (комплексів), впровадження яких повинно забезпечувати необхідну якість військової освіти у певній відповідності з керівними документами, що регламентують зміст освіти.

До основних досягнень даного дослідження можна віднести розробку оригінальних схем побудови бази даних навчальних ресурсів, яка дозволяє підтримувати інформаційне поле в актуальному стані, що особливо важливо для слабо структурованих ресурсів, що витягуються із мережі Internet.

Доцільно виділити основні напрями використання інформаційних технологій у військовій освіті:

- загальна комп'ютеризація ВВНЗ і розвиток інформаційно-обчислювальних систем;
- забезпечення якості навчання.

Безперервний процес удосконалення ОВТ та аналіз подій, що відбуваються на Сході України встановлюють підвищені вимоги до військово-технічної підготовки офіцерів-артилеристів. Вирішити цю проблему без постійного удосконалення форм і методів навчання і виховання, широкого впровадження у навчальний процес ефективних методичних прийомів, що активізують пізнавальну, навчальну роботу слухачів, використання комп'ютерів з метою індивідуалізації навчання і об'єктивної оцінки студентів (курсантів), без розробки сучасних електронних засобів навчального призначення (ЕЗНП) та електронних навчально-тренувальних засобів неможливо.

Створення даного мультимедійного навчального артилерійського комплексу (МНАК) виправдано тим, що саме при вивченні ОВТ необхідно синтезувати вербальну, візуальну, звукову та рухому інформацію, поєднувати абстрактно-логічні та предметно-образні форми наочності, підвищувати мотивацію навчання за рахунок єдності пізнання, образності викладу навчального матеріалу, можливості вибору викладачем і слухачами темпу, послідовності та об'єму матеріалу, що вивчається.

Таким чином, розроблені мультимедійні продукти АО РВіА дозволяють вивчати будову та дію вузлів і механізмів зразків озброєння та боєприпасів до них, а комп'ютерні симулятори у практичній діяльності надають можливість не тільки самостійно вивчати ОВТ і боєприпаси, але й контролювати рівень знань студентів (курсантів), підвищувати мотивацію до навчання.

Отже, використання програмного продукту є зручним та більш перспективним, крім того, самостійна підготовка дозволяє ефективно використовувати вільний час, а також застосування елементів мультимедійного навчального артилерійського комплексу підвищило рівень знань, як теоретичного, так і практичного матеріалу: у студентів технічного напрямку підготовки – до 20%, гуманітарного – до 35% з одночасним зменшенням часу засвоєння.

Дерев'янчук А.Й., к.т.н., професор
Сиротенко С.Г.
СумДУ

РОЗРОБКА СИМУЛЯЦІЙНО-ТРЕНАЖЕРНИХ КОМПЛЕКСІВ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ

Сьогодні для отримання знань та навиків військовими фахівцями використовуються методи як традиційні, так і з використанням комп'ютерних технологій. Однак у більшості випадків застосовуються статичні зображення або презентації, створені в Microsoft PowerPoint. Ці засоби на сучасному етапі вже не повністю

показують будову та послідовність дій окремих механізмів і процесів, що протікають у них. Це є суттєвим недоліком при навчанні студентів (курсантів). У зв'язку з цим виникла реальна необхідність створення не тільки відеофільмів на основі 3D моделювання, але й розробки симуляційно-тренажерних комплексів та інформаційних систем артилерійського озброєння.

Зауважимо, що реальні об'єкти мають високу ефективність навчання та одночасно високу вартість обслуговування і не завжди доступні для практичного використання як за часом, так і умовами.

Для суттєвого зменшення витрат ресурсів бойової техніки, автори пропонують проводити підготовку офіцерів запасу та мобілізованих фахівців з використанням сучасного програмного забезпечення: середовище розробки програмного забезпечення; інструмент для 3D моделювання; інструмент для розробки тривимірних додатків.

Використання названих вище інструментів дозволяє створити високоефективне програмне забезпечення з наступним підвищенням якості навчання. Дослідження показують, що застосування новітніх принципів навчання різко підвищують якість засвоєння матеріалу і полегшують адаптацію до реальних бойових умов.

Ще одним недоліком для успішного навчання з військовослужбовцями під час вивчення артилерійського озброєння є відсутність зорового сприйняття будови та дії окремих вузлів і агрегатів, що розміщені за бронєю тощо. Особливо гостро ця проблема стоїть при вивченні будови та дії боєприпасів для різних випадків враження цілі, так як жодний методичний прийом, що наразі використовується, не в змозі продемонструвати ці процеси.

Отже, метою і завданням дослідження є розробка мультимедійних технологій навчання, а саме мультимедійних симуляційно-тренажерних комплексів і інформаційних систем ракетно-артилерійського озброєння.

Сутність їх застосування полягає в наступному. Спочатку створюються 3D модель артилерійської системи на основі побудованих її складових. Потім розробляється програмна оболонка, наповненням якої є зразки артилерійського озброєння, що вивчаються. Розробляється програмна частина, що працює за розробленим алгоритмом, тести (вони мають як статичні зображення, так і 2D, 3D моделі) і різноманітна анімація тощо.

Кожен слухач може вивчати і оцінювати свої знання не тільки на основній базі підготовки (навчальні заклади, військові кафедри, полігони), але й у будь-якій місцевості з використанням Internet. Розроблене програмне забезпечення допомагає слухачеві у навчанні, корегує його потреби і знання, викликає інтерес до спеціальності і мотивує до самоосвіти.

Таким чином, розробка і впровадження у навчальний процес військової освіти симуляційно-тренажерних комплексів і інформаційних систем є актуальним завданням, оскільки його вирішення дозволить різко підняти рівень підготовки як студентів (курсантів), так і мобілізованих фахівців.

Дорофєєв М.В.
Шаповал П.І.
ЦНДІ ОВТ ЗС України

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИСОКОТОЧНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ

Ситуація, яка склалась при проведенні антитерористичної операції (АТО) у Донецькій та Луганській областях України з квітня 2014 року, вимагала застосування не тільки стрілецького озброєння, що є на озброєнні підрозділів Збройних Сил України (ЗСУ) та інших силових відомств, а й більш потужного, а саме артилерійського озброєння, проти незаконних збройних формувань (НЗФ), що мають високі мобілізаційні можливості, маневреність, чітку систему управління та ротації членів бандформувань у зоні бойових дій.

Ураження цілей, які розташовані в густонаселених житлових кварталах населених пунктів, а саме такі позиції НЗФ займали для ведення вогню по позиціях сил АТО, вимагає максимальної точності ураження цілі. Збільшення витрат боєприпасів, як результат компенсації необхідної точності ураження, призводить як до жертв серед місцевого населення, так і до руйнації об'єктів інфраструктури.

Так, наприклад, для 122-мм гаубиці Д-30 на заряді ПЕРШИЙ на дальності стрільби 10000 м осколково-фугасними снарядами ОФ-462(Ж) серединне відхилення по дальності $V_d=23$ м, по напрямку – $V_b=5,9$ м; для 152-мм самохідної гаубиці 2С3 (2С3М) снарядом ОФ-540(Ж) на тій же дальності та заряді відповідно $V_d=40$ м, $V_b=6,0$ м, що не повною мірою дозволяє застосовувати артилерійське озброєння в житлових районах, розташувати об'єкти інфраструктури, де саме і займали вогневі позиції підрозділи НЗФ навіть в якості одиночного зразка озброєння («кочівні» міномети та самохідні гаубиці).

На озброєнні Збройних Сил України 6 грудня 2012 року прийнято високоточний артилерійський комплекс з лазерним напівактивним наведенням «КВІТНИК» (ДП НВК «ПРОГРЕС» та ЦКБ «ТОЧНІСТЬ»), що за своїми характеристиками здатний уражати цілі на дальності до 20 км з ймовірністю ураження 0,9.

Але, враховуючи досвід АТО, а саме те, що застосовувати артилерійське озброєння вимагалось по точкових цілях, схема застосування напівактивної системи наведення високоточного боєприпасу вимагає застосування лазерних приладів-цілевказівників, засобів керування та узгодження роботи за часом. Крім того, має місце значна залежність від метеорологічних умов, що різко знижує ефективність застосування даного типу засобу ураження.

Перспективними розробками в області високоточних боєприпасів є зразки, дальність стрільби яких більше 25 км, що забезпечують високу точність влучання по цілі з першого пострілу при несприятливих для стрільби метеороумовах (до 10–15 м), широкий спектр спорядження бойової частини для виконання вогневих завдань по різноманітних цілях.

Одним з прикладів застосування сучасних високоточних боеприпасів є 155-мм снаряд XM982 «EXCALIBUR», який успішно застосовувався американськими військами в Іраку. Його точність (до 10 м на дальність до 40–45 км), з одного боку, дозволяє військам уражати точкові цілі в густонаселених районах, а з іншого боку, також забезпечує вогневу підтримку, яка може бути наближена до своїх підрозділів. Серед високоточних мін – ізраїльський 120-мм керований мінометний снаряд, також відомий як «PURE HEART», результат співробітництва компаній «ISRAEL MILITARY INDUSTRIES» та «RAYTHEON». Боеприпас має комбіновану систему наведення та корегування, а саме – GPS та лазерне напівактивне наведення, що забезпечує точність на рівні 1,5 м.

Аналоги даних зразків озброєння доцільно виготовляти на підприємствах ОПК та прийняти на озброєння Збройних Сил України.

Журавльов О.О., к.т.н., доцент
Осіпов Ю.М., к.т.н., доцент
ХНУПС

ДОСЛІДЖЕННЯ МАНЕВРЕНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ КЕРОВАНОЇ ГОЛОВНОЇ ЧАСТИНИ РЕАКТИВНОГО СНАРЯДУ, ЩО ВІДОКРЕМЛЯЄТЬСЯ

Відомо, що реактивні снаряди (РС) системи залпового вогню типу «Град» мають великі значення показників розсіювання. Тому для надійного ураження об'єктів збільшують заряд РС, що приводить до збільшення часу виконання бойового завдання та знаходження на вогневій позиції підрозділу, що його виконує. Відомо, що зменшити витрату РС, необхідних для завдання об'єкту заданого ступеня ураження, та зменшити час знаходження підрозділу на вогневої позиції можливо за рахунок зменшення розсіювання РС.

Для підвищення точності стрільби можуть застосовуватися перспективні РС з керованою головною частиною (КГЧ), що відокремлюється від ракетної частини (РЧ) в польоті. Управління польотом КГЧ здійснює бортова система управління (СУ), що містить захищену від дії перешкод інерціально-супутникову навігаційну систему, корегує момент відокремлювання КГЧ від РЧ, та забезпечує автономне наведення в задану точку прицілювання.

У зв'язку з впливом на політ РС невизначених факторів, що збурюють, після відокремлювання КГЧ від РЧ, початкові умови її польоту будуть належати області з широким діапазоном змін. Для траєкторного управління КГЧ пропонується застосування серійного рульового привода аеродинамічних рулів.

Це вимагає проведення попередніх оцінок можливостей створення аеродинамічними рулями таких управляючих сил та моментів, що забезпечать компенсацію великого розкидання початкових умов польоту та наведення УГЧ на ціль, оцінок її маневрених можливостей і можливого діапазону дальності польоту при заданій прицільній дальності.

Розглянутий конструктивний варіант РС з КГЧ, що відокремлюється в польоті за спеціальною командою, нормальної аеродинамічної схеми. В передній частині КГЧ розміщується бортова СУ, а в хвостовій частині монтується стабілізатори та рульовий привод з аеродинамічними рулями, запропонованими підприємством «Луч». Між РЧ та КГЧ монтується пристрій, що компенсує її обертання відносно повздовжньої осі при штатному запуску РС.

Розраховані аеродинамічні характеристики РС та КГЧ: залежність сили лобового опору від числа Маха та підйомної сили від числа Маха. Методом інтегрування систем диференціальних рівнянь, що описують рух матеріальної точки в вертикальній площині, розраховані траєкторії польоту центрів мас РС і КГЧ після її відокремлювання від РЧ при нульових та максимальних кутах відхилення рулів. Визначені можливості корекції траєкторії УГЧ, що оснащена запропонованим рульовим приводом.

Визначено, що в балансувальному режимі польоту КГЧ при максимальних кутах відхилення аеродинамічних рулів забезпечуються невеликі кути атаки КГЧ. Визначено, що маневрених можливостей КГЧ достатньо для компенсації великого розкиду початкових умов її польоту у всьому діапазоні дальності стрільби. У варіантах розрахунків, що розглянуті, максимальне збільшення дальності польоту КГЧ може досягати не менш 30% прицільної дальності, а максимальне зменшення дальності польоту КГЧ – більш ніж 10% прицільної дальності.

Зварич С.С., к.т.н.
Вещицька Т.А.
ЦНДІ ЗС України

ОДИН ІЗ ПІДХОДІВ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ВІНИЩУВАЛЬНОГО АВІАЦІЙНОГО ПРИКРИТТЯ НА ХІД ТА РЕЗУЛЬТАТИ ОПЕРАЦІЇ ОПЕРАТИВНОГО УГРУПОВАННЯ ВІЙСЬК (СИЛ)

Математична модель бойових дій (операцій) є основним засобом, який дає можливість отримувати значення показників, що характеризують можливості складної системи, – оперативного угруповання військ (ОУВ) та її підсистем.

Винищувальна авіація здійснює винищувальне авіаційне прикриття військ та об'єктів, вирішуючи при цьому одне з основних бойових завдань – не допустити завдання ударів засобами повітряного нападу противника по частинах (з'єднаннях) оперативного угруповання військ (сил).

Традиційно основними показниками, які використовуються при оцінюванні ефективності системи винищувального авіаційного прикриття, є математичне сподівання кількості цілей, що знищуються винищувальною авіацією (ВА), та математичне сподівання величини втрат, які завдаються винищувальній авіації засобами повітряного нападу (ЗПН). Ефективність системи ВАП характеризується зниженням математичного сподівання величини втрат, які завдаються винищувальній авіації повітряним противником, і зростанням втрат угруповання ЗПН противника внаслідок застосування ВА.

В той же час сутність системи ВАП двояка. З одного боку – вона є складною системою і характеризується як узагальненими показниками, так і частковими показниками ефективності своїх підсистем. З іншого – вона виконує завдання в інтересах ОУВ і впливає на хід та результати операції ОУВ у цілому. Таким чином є необхідність створення математичної моделі бойових дій сил та засобів ВАП як складової частини математичної моделі операції оперативного угруповання військ (сил).

Такий підхід дозволить оцінювати ефективність системи ВАП з використанням показників ефективності застосування ОУВ (як надсистеми):

- досягнення мети операції;
- втрати противника (в тому числі засобів повітряного нападу);
- втрати військ та об'єктів ОУВ (в тому числі сухопутних військ, винищувальної авіації та об'єктів, що прикриваються);
- витрати (втрати) матеріально-технічних засобів;
- глибина просування частин (підрозділів) угруповання військ (сил), що наступає;
- час вирішення завдань.

Це дасть можливість оцінити ефективність системи ВАП не тільки за частковими показниками, а й її вплив (внесок) на вирішення оперативних завдань та досягнення мети операції ОУВ в цілому. Зокрема, для оцінювання впливу винищувального авіаційного прикриття на вирішення завдань частин (з'єднань) ОУВ доцільно промоделювати їх дії як з ВАП, так і без нього, та провести порівняльний аналіз отриманих показників ефективності застосування ОУВ.

Звонко А.А., к.т.н.
Дідіченко О.А.
Рівняк А.С.
НАСВ

АНАЛІЗ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ СТАНЦІЇ АН/ТРQ-36 ТА МОЖЛИВОСТІ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ ПІД ЧАС АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ

В сучасному бою для виявлення вогневих засобів противника та визначення місць падіння снарядів (мін) з метою коректування вогню своєї артилерії використовуються радіолокаційні станції (РЛС) контрбатареїної боротьби.

В 2015–2016 роках з метою нарощування сил і засобів, які залучені до проведення Антитерористичної операції, уряд США передав Україні контрбатареїної радіолокаційні станції АН/ТРQ-36. Вони забезпечують отримання найбільш повних відомостей щодо виявлених цілях, які, крім їх координат, містять дані про тип артилерійських систем, та дозволяють визначити фронт і глибину цілі. Це набагато полегшило вибір сил та засобів для ураження цілі, забезпечило доцільний вибір способу її обстрілу, підвищило ефективність вогневого ураження кочівних гармат, мінометів та реактивних систем залпового вогню (РСЗВ). Крім того, з'явилась можливість своєчасного попередження особового складу про початок артилерійського обстрілу противником позицій наших військ, що, на думку безпосередніх учасників бойових дій, є головною, а іноді й пріоритетною задачею.

АН/ТРQ-36 – рухома РЛС контрбатареїної боротьби, призначена для виявлення та визначення координат вогневих (стартових) позицій артилерії (тактичних ракет) противника, а також забезпечення коректування вогню своїх артилерійських підрозділів. Принцип роботи станції АН/ТРQ-36 полягає у радіолокаційному спостереженні (супроводженні по трьох осях координат) снаряда (міни, ракети) у польоті на висхідній (низхідній) ділянці траєкторії та її екстраполяції до точки вильоту (падіння). Процес роботи РЛС АН/ТРQ-36 з виявлення цілей і визначення координат вогневих позицій (місць падіння снарядів) поділяється на чотири етапи: пошук цілі, розпізнавання балістичних характеристик, захват і супроводження, екстраполяція траєкторії польоту снаряда (міни, ракети) до точки вильоту (падіння). Визначення координат вогневої позиції (точки падіння) снаряда (міни, ракети) відбувається у разі отримання 3–15 засічок, що по часу займає 3–5 секунд. Спеціалізована цифрова обчислювальна машина миттєво розраховує координати вогневої позиції і місця падіння міни (снаряда, ракети), які виводяться на екран автоматизованого робочого місця оператора. Оператор за допомогою обладнання передачі даних передає їх на пункт управління вогнем артилерії, де командир безпосередньо приймає рішення на відкриття вогню у відповідь. Станція з ймовірністю 0,9 визначає координати вогневих позицій мінометів у діапазоні дальностей 3–18 км, що зменшується до 0,45 на дальностях 0,75–3 км. Ймовірність визначення місцеположення ствольної артилерії у діапазоні дальностей 3–14,5 км складає 0,7, а тактичних ракет на дальностях 8–24 км – 0,8. Показники якості екстраполяції залежать від характеру цілі, дальності (сприятливою вважається дальність до 7,5 км), значення кута місця цілі (більше 17°), величини сектора пошуку та кількості цілей, що одночасно супроводжуються.

Аналіз бойового застосування даної станції дав змогу визначити ряд переваг та недоліків, у порівнянні з тими, які залишилися у ЗСУ у спадок від Радянської Армії, сформувавши рекомендації щодо подальшого їх застосування в Антитерористичній операції на території Донецької та Луганської областей і шляхи підвищення їх живучості, а також шляхи подальшого розвитку перспективних вітчизняних РЛС контрбатареїної боротьби. Показано, що РЛС AN/TRQ-36, не зважаючи на її недоліки, за умов дотримання вимог інструкції з експлуатації та наданих рекомендацій дозволяє здійснювати своєчасне попередження про початок обстрілу противником, ефективно виявляти вогневі позиції противника та суттєво підвищує ефективність застосування артилерії в АТО.

Зубков А.М., д.т.н., с.н.с.
Дробан О.М., к.військ. н., доцент
Юнда В.А., к.т.н.
 НАСВ

АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОГО САМОНАВЕДЕННЯ РАКЕТ НА НАЗЕМНІ ЦІЛІ ПРИ ЗМІННОМУ ЦІЛЕФОНОВОМУ КОНТРАСТІ

Відомі способи конструктивно-функціонального об'єднання парціальних спектральних каналів спостереження в самоприцілюючих бойових елементів ґрунтовані на використанні різних апертур для радіолокаційного і теплового каналів. Проте, застосування такого підходу обмежено невеликою дальністю їх дії (до 500 метрів) та швидкістю руху бойових елементів (застосування спеціальної гальмівної парашутної системи). Інтегровані апертурні частини оптичного і інфрачервоного каналів самонаведення реалізовані в ракетах класу «земля-повітря»: «Stinger», «Стріла-10», «Ігла». При цьому обмежене спектральне рознесення парціальних каналів не виключає їх одночасне подавлення завадами природного характеру (туман, опади, хмарність). Крім того, оптичний канал не є цілодобовим.

Для оцінки характеристик мультиспектрального самонаведення ракет на наземні цілі при змінному цілефоновому контрасті проведено моделювання і отримані залежності точності самонаведення від співвідношення параметрів радіолокаційного і теплового каналів для різних метеорологічних умов.

Аналіз залежності точності самонаведення від відношення параметрів теплового і радіолокаційного каналів при різних коефіцієнтах послаблення атмосфери в міліметровому і інфрачервоному діапазонах електромагнітних хвиль показує, що при значеннях спектрального коефіцієнта послаблення атмосфери для радіолокаційного каналу $k=2,7$ та $k=6,0$ для теплового каналу, які відповідають умовам бойового застосування – невеликий дощ з туманом на ділянці самонаведення в автопілот ракети будуть надходити кути розузгодження як з радіолокаційного пеленгаційного каналу, так і з теплового. На початку ділянки самонаведення від 10000 м до 5000 м надається пріоритет радіолокаційному каналу (відношення ширини діаграми спрямованості антени за рівнем половинної потужності до співвідношення сигнал/завада в радіолокаційному каналі менше, ніж у тепловому), але далі в тепловому каналі зростають лінійні розміри проекції цілі на «картинну площину» по відношенню до кутової роздільної здатності, а в радіолокаційному каналі падає ефективна площа розсіювання фону. Тому пріоритет надається тепловому пеленгаційному каналу (відношення ширини діаграми спрямованості антени за рівнем половинної потужності до співвідношення сигнал/завада в тепловому каналі менше, ніж у радіолокаційному).

При значеннях спектрального коефіцієнта послаблення атмосфери для радіолокаційного каналу $k=2,0$ та $k=2,0$ для теплового каналу, які відповідають умовам бойового застосування, – дощ до 3 мм на годину видно, що пріоритет надається тепловому пеленгаційному каналу на ділянці самонаведення від 10000 м до 1000 м.

При значеннях спектрального коефіцієнту послаблення атмосфери для радіолокаційного каналу $k=0,7$ та $k=5,5$ для теплового каналу, які відповідають умовам бойового застосування – туман без дощу пріоритет надається радіолокаційному пеленгаційному каналу на всій ділянці самонаведення.

Таким чином, двоспектральний (радіолокаційно-тепловий) координатор цілі забезпечує інваріантність до величини цілефонового контрасту на всій ділянці самонаведення, чим забезпечує розширення бойових можливостей ракетного озброєння.

Зубков А.М., д.т.н., с.н.с.
Красник Я.В.
Мартиненко С.А.
Ільницький І.І.
 НАСВ

СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ СКРИТНОСТІ ТОЧКИ СТАРТУ ОТР (ТР)

Удосконалення можливостей засобів інструментальної розвідки наземного, повітряного і космічного базування щодо фіксації точки старту ОТР (ТР) стимулює альтернативний пошук шляхів підвищення її скритності. Відомий підхід до вирішення цієї задачі (застосований, наприклад, в ОТР «Іскандер») ґрунтований на використанні маневру після старту ракети з подальшим її виводом на лінію візування цілі в межах

дальності дії бортових систем визначення місцезнаходження і наведення (самонаведення). Практична реалізація вказаного підходу призводить до значного конструктивного ускладнення і, як наслідок, подорожчання бортової апаратури, в тому числі за рахунок необхідності використання методів супутникової навігації.

Пропонується новий підхід, який базується на синхронній імітації старту ОТР (ТР) на віддалі від точки істинного старту, що перевищує зону ураження сучасних високоточних боєприпасів. Імітаційне обладнання в загальному включає:

- надувні макети пускових установок ОТРК (ТРК) з електрофізичними характеристиками формоутворюючої поверхні, яка відповідає реальній техніці;

- імітатори роботи реактивного двигуна;

- апаратуру синхронізації імітаторів по радіоканалу.

В основу побудови імітатора покладено фізичний принцип іонізації обмеженого об'єму приземної поверхні при роботі маршового (стартового) двигуна ОТР (ТР), який в бойових умовах є самою могутньою демаскуючою ознакою в усіх каналах спостереження засобів інструментальної розвідки (оптичному, тепловому, радіо).

Практична реалізація пропонуємого підходу в ЗС України доцільна за критерієм «ефективність/вартість» оскільки:

- не призводить до необхідності зміни вартісних конструкцій і систем наведення;
- не призводить до необхідності організаційно-структурних змін в процесі бойового управління;
- допускає поетапне удосконалення в ході появи нових зразків ракетного озброєння.

Зубков А.М., д.т.н., с.н.с.

Щерба А.А.

Юнда В.А.,к.т.н.

Красник Я.В.

Мартиненко С.А.

НАСВ

Миرونюк С.В.

ДП КБ «Південне»

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ БОЙОВОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ОТРК (ТРК)

Запропоновано комплексний підхід щодо підвищення ефективності існуючих і перспективних ОТРК (ТРК) на усіх етапах бойового застосування:

- артилерійська розвідка;
- стартова підготовка;
- наведення ракети на наземні цілі.

Розширення можливостей артилерійської розвідки по дальності, цільовій канальності і завадостійкості досягається за рахунок функціонально-конструктивної інтеграції просторових і спектральних каналів наземного і повітряного спостереження. Обґрунтовані технічні шляхи реалізації пропозицій запропонованого підходу на основі існуючих комплексів розвідки вогневих позицій (типу АН ТРQ 36? 37; «Зоопарк-2») і ДПЛА (типу PD-1).

Пропонується новий підхід для підвищення скритності точки старту ОТР (ТР) на підставі синхронної імітації старту на віддалі від точки дійсного старту, що перевищує зону ураження сучасними високоточними боєприпасами. Технічна реалізація базується на використанні: надувних макетів пускових установок з електрофізичними характеристиками формоутворюючої поверхні, які відповідають реальній техніці; імітаторів роботи реактивного двигуна; апаратури синхронізації імітаторів по радіоканалу.

Розроблено і досліджено новий метод самонаведення ОТР (ТР), що інваріантний до знаку цілефонового контрасту наземного об'єкта, який зв'язаний з матеріалом формоутворюючої поверхні і оснований на взаємоюстованому та взаємосинхронному використанні активного радіолокаційного і теплового (радіотеплового) каналів. При цьому зображення відбиваючих і поглинаючих цілей, що отримані в парціальних каналах, можуть розглядатися як «позитив» і «негатив» відповідно. Апаратна і програмна реалізація методу в складі інтегрованої ГСН базується на єдиній діаграмоутворюючій і процесорній частинах.

Представлені результати моделювання, які свідчать про ефективність.

Казаков В.М.

НДЦ РВіА

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ І СКОРОЧЕННЯ ЧАСУ ОРІЄНТУВАННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ І ПРИЛАДІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ГІРОСКОПІЧНОЇ НАСАДКИ ІГ51У

Сьогодні на озброєнні артилерії Сухопутних військ перебувають комплекси машин управління вогнем дивізіону самохідної артилерії 1В12, 1В12м і причіпної артилерії 1В17, 1В17-1.

Приладне обладнання комплексів для визначення дирекційних кутів орієнтирних напрямків дозволяє проводити орієнтування артилерійських систем та приладів з точністю, яка відповідає повній підготовці, але

підготовка приладного обладнання та його використання потребують значних термінів часу. Тому є необхідність підвищення точності і скорочення часу орієнтування артилерійських систем і приладів з використанням гіроскопічної насадки в різних артилерійських підрозділах.

Застосування гіроскопічної насадки для орієнтування приладів і гармат в артилерійському дивізіоні, озброєному машинами управління комплексу 1В17, за умови браку часу на орієнтування геодезичним, астрономічним способами, за допомогою штатних гірокомпасів 1Г25-1, 1Г17 в порівнянні з орієнтуванням за допомогою гірокурсказивника наземної навігаційної апаратури, дозволяє підвищити ефективність ураження цілей противника на 0,6%...1,5% та майже вдвічі скоротити час підготовки батарей до ведення вогню після заняття непередбаченої вогневої позиції на основі повної підготовки в частині точності орієнтування.

У районах з магнітною аномалією (до 26% території України) визначення дирекційних кутів орієнтирних напрямків за допомогою магнітної стрілки бусолі сильно залежить від стану магнітометрії місцевості, тому застосування бусолі доцільно тільки з гіроскопічною насадкою.

Визначені додаткові можливості гіроскопічної насадки по забезпеченню вирішення геодезичних завдань при проведенні топогеодезичної прив'язки елементів бойового порядку артилерійських та розвідувальних підрозділів.

Використання гіроскопічної насадки дозволяє значно скоротити терміни підготовки артилерійських підрозділів, оснащених комплексами 1В17, та мінометних батарей до виконання вогневих завдань при веденні сучасного високоманевреного загальновійськового бою.

Тому визначена необхідність внесення умов (порядку) виконання нормативів із застосуванням гіроскопічної насадки і визначення оцінки за часом, уточнення часових показників виконання нормативів артилерійськими підрозділами з урахуванням наявності на озброєнні гіроскопічної насадки 1Г51У.

На сьогодні надані пропозиції з внесення змін (доповнень) до нормативних документів: «Керівництво з бойової роботи вогневих підрозділів артилерії», «Руководство по боевой работе на машинах управления огнем буксируемой артиллерии 1В17», «Збірник нормативів з бойової підготовки».

Для визначення часових показників виконання нормативів необхідно розробити відповідні методики, підготувати обслуговуючий персонал, який повинен виконувати норматив, мати технічно справні прилади. Практичне виконання цього заходу пропонується провести з надходженням комплектів гіроскопічної насадки в артилерійські підрозділи.

Клюфас С.І.
ПрАТ «Авікос»
Гордієнко В.І., д.т.н.
НВК «Фотоприлад»

КІНЦЕВІ ПРИСТРОЇ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ПРИЦІЛІВ

На сьогоднішній день на практиці все ширше застосовуються оптико-електронні приціли (телевізійні, тепловізійні), які при сучасному розвитку елементної бази мають ряд беззаперечних переваг – значну дальність виявлення цілей, можливість роботи в сутінках і навіть у нічних умовах, дозволяють автоматизувати процес супроводження вибраних цілей, формувати і включати у відеосигнал додаткову цифрову і графічну службову інформацію, а також здійснювати автоматизований пошук і виявлення цілей.

Попри різноманітність призначення оптико-електронних прицільних пристроїв кінцевим елементом в них є пристрій відображення інформації – монітор.

Відомі пристрої відображення інформації умовно можна розділити на наступні групи:

- монітори з розміром екрана 6,4÷15 дюймів по діагоналі;
- мікромонітори з розміром дисплея 0,63÷0,97дюйма по діагоналі;
- проекційні системи з використанням високоякісних дисплеїв.

До недавнього часу кінцеві пристрої оптико-електронних прицілів виконувалися на електронно-променевих трубках – кінескопах. Такі пристрої вимагали застосування спеціальних високовольтних джерел живлення, мали великі габарити, невисоку надійність.

На даний час створені кінцеві пристрої оптико-електронних прицілів на сучасній елементній базі. Основою цих моніторів є так звані LCD-матриці. Сучасний технічний рівень цих матриць дозволяє будувати монітори, котрі працюють в жорстких умовах – в широкому діапазоні зміни температури навколишнього середовища, дії механічних перенавантажень і т.д.

Створені кінцеві пристрої оптико-електронних прицілів на LCD-матрицях розміром екрана по діагоналі – мікромонітори 0,63÷0,97дюйма, монітори 6,4÷15 дюймів і проекційні системи кольорові і чорно-білі, які працюють в прицільних пристроях морської, авіаційної і бронетехніки, – показали високі експлуатаційні характеристики.

Князький О.В.
Гаврилюк А.О., н.с.
Полегенько О.Ф., к.т.н., п.н.с.
Стелецька А.В., м.н.с.
ЦНДІ ОБТ ЗСУ

ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЛІГОННИХ ВИПРОБУВАНЬ ЗРАЗКІВ РАКЕТНО-Артилерійського озброєння ЗС України

Сьогодні внаслідок певних чинників парк озброєння ЗС України потребує негайного оновлення. Тому завдяки сумісним зусиллям МО та ОПК України ряд дослідних зразків РАО виходять (а для деяких вже тривають) на державні випробування.

Мета випробувань полягає у перевірці відповідності характеристик дослідного зразка ТТВ. Зазначені роботи відбуваються на спеціально обладнаних ділянках суходолу (моря) з повітряним простором над ними, що називаються полігонами. Випробування залежно від етапів НДКР проводяться на полігонах підприємств-виробників продукції, загальновійськових та спеціалізованому випробувальному полігоні при ДНВЦ (м. Чернігів).

Досвід робіт, наприклад, за проектами «Молот», «Верба» свідчить про певні проблеми в їх організації, а саме: застарілість, а іноді відсутність обладнання для оцінки характеристик зразків; недостатнє інженерне обладнання території полігонів – для кожного випробування, як правило, проводяться окремі додаткові роботи; відсутність прийнятних умов для задоволення санітарно-гігієнічних і побутових потреб членів комісій та обслуговуючого персоналу. Крім того, взагалі відсутні полігонні комплекси зовнішньотраєкторних вимірювань для систем озброєння з дальністю більше 70 км, дії бойової частини ракети у цілі.

Найменш витратним та найбільш ефективним шляхом вирішення зазначених протиріч, на наш погляд, буде створення при одному із структурних підрозділів МО України мобільного випробувального комплексу полігонного обладнання. Комплекс повинен складатися із декількох автомобілів для перевезення особового складу, розвідки та МТЗ. При цьому особлива увага повинна надаватися комплектуванню спеціальних автомобілів.

Також існує група організаційних, більш масштабних завдань:

в державі відсутні придатні директриси для випробувань далекобійних артилерійських та ракетних систем, наявні полігони не забезпечують проведення повного обсягу випробувань перспективного озброєння; існуюча нормативно-правова база не дозволяє проведення на теренах України повномасштабних випробувань з пусками ОТР, ТР.

Можливими шляхами вирішення зазначених проблемних питань можуть бути:

укладання відповідних договорів з країнами, що мають вимірювальні полігонні комплекси, які дозволяють проводити повномасштабні випробування нового (модернізованого) РАО;
створення вітчизняного полігонного комплексу зовнішньотраєкторних вимірювань;
дообладнання існуючих полігонів сучасними системами контролю, спостереження та вимірювань;
підготовка пропозицій до Кабінету Міністрів та Верховної Ради України про зміну законодавчої бази з проведення випробувань.

Означені концептуальні підходи до оптимізації проведення полігонних випробувань зразків РАО ЗС України дозволять сприяти зміцненню обороноздатності держави при мінімальних витратах ресурсів.

Когут Р.Л.
НАСВ

ОПТОЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА ВИЯВЛЕННЯ ХРОМАТИЧНОЇ АБЕРАЦІЇ ТА ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ ОПТИЧНИХ ЗАСОБІВ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Характеристику якості лінзових оптичних систем здійснюють за абераціями, пропускнуою здатністю та іншими параметрами. Аберації зменшують чіткість зображень, що сприяє збільшенню похибки стрільби при наведенні на ціль. Оптичні системи зазвичай мають одночасно кілька різних типів аберацій, найпоширенішими з них є хроматична, сферична, кома, дисторсія, астигматизм. При проходженні променя крізь оптичну систему знижується його світлова енергія – зменшується яскравість та контраст, що пов'язане з відбиванням і поглинанням (за наявними даними, 1 см скла поглинає приблизно 12% світла і, за відсутності спеціального покриття, відбиває 46% падаючого світла), що накладає обмеження у використанні таких оптичних систем при недостатній освітленості.

З метою виявлення хроматичної аберації, коми, пропускнуої здатності та наявності просвітлюючого покриття оптичних систем сконструйовано оптоелектронну систему, що складається з трьох лазерів з різними кольорами свічення потужністю 1 мВт кожен, приймача оптичного випромінювання – двовимірної ПЗЗ-матриці з відповідною електронікою до неї та досліджуваної оптичної системи, які розміщені на спільній оптичній лаві і при дослідженні, крім зміни віддалі між ними, можуть переміщуватися у взаємопаралельних

площинах, перпендикулярних головній оптичній осі досліджуваної оптичної системи так, щоб лазерний промінь можна було пропускати крізь досліджувану оптичну систему паралельно її головній оптичній осі, та запускати його під певним кутом до головній оптичній осі досліджуваної оптичної системи. ПЗЗ-матриця через USB-порт приєднується до комп'ютера для цифрового аналізу сигналів та побудови за ними графіків створених спотворень сигналу досліджуваною оптичною системою.

Перевірка роботи оптоелектронної системи на визначення пропускну здатності проводилася на багатолінзових оптичних системах з 8- та 10-кратним збільшенням і вказала на коректність її результатів.

Корнієнко О.С.
Козлинський М.П., к.т.н., доцент
Форостяний М.В.
Дзюба А.О.
 НАСВ

АНАЛІЗ ВИДІВ ГОРИЗОНТУВАННЯ РЕАКТИВНИХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ

Досвід використання реактивної артилерії в різних конфліктах, у тому числі і на території України під час АТО, показав, що однією із основних проблем є рівень точності вогню систем середнього калібру. На даний час на озброєнні артилерії ЗС України знаходяться реактивні системи залпового вогню (РСЗВ), які були розроблені, в основному, в середині минулого сторіччя. З усього набору ТТХ РСЗВ найбільш актуальними стають вимоги до мобільності та точності стрільби.

Проведена відповідна робота щодо класифікації видів горизонтування. В основі розподілу використано групи за: наявністю руху, положенням у просторі, фіксацією стану, наявністю автоматизації, типом привода, точністю, ефективністю.

За наявністю руху горизонтування умовно можна розподілити на наступні підгрупи: статичне горизонтування (відгоризонтована бойова машина (БМ) знаходиться в нерухомому стані під час виконання свого основного технологічного процесу), динамічне горизонтування (відгоризонтована БМ знаходиться у рухомому стані під час виконання основного технологічного процесу).

За положенням у просторі: на поперечне горизонтування (крен - горизонтування проводиться тільки за кутом крену відносно повздовжньої осі автомобіля), повздовжнє горизонтування (тангаж - горизонтування проводиться тільки за кутом тангажу відносно поперечної осі автомобіля), повне горизонтування (горизонтування проводиться за кутами тангажу та крену).

За фіксацією стану: горизонтування з блокуванням (відгоризонтована БМ фіксується блокуванням), горизонтування без блокування (відгоризонтована БМ не фіксується блокуванням).

За наявністю автоматизації: автоматичне горизонтування (коли система горизонтування здатна самостійно згоризонтувати БМ), напів автоматичне горизонтування (коли система горизонтування здатна частково згоризонтувати БМ), ручне горизонтування (коли горизонтування відбувається вручну).

За типом приводу: механічне горизонтування (коли БМ згоризонтована за допомогою механічної системи горизонтування), гідравлічне горизонтування (коли БМ згоризонтована за допомогою гідравлічної системи горизонтування), електромеханічне горизонтування (коли БМ згоризонтована за допомогою електромеханічної системи горизонтування), пневматичне горизонтування (коли БМ згоризонтована за допомогою пневматичної системи горизонтування), ручне горизонтування (коли БМ згоризонтована вручну), комбіноване горизонтування (коли для горизонтування БМ використано декілька типів приводу).

За точністю: точне (коли БМ максимально точно згоризонтована), не точне (грубе горизонтування).

За ефективністю: економічний ефект (порівняння фінансових затрат на розробку, виготовлення та здійснення горизонтування БМ), технологічний ефект (складність у розробці та виготовленні системи горизонтування), екологічний ефект (вплив процесів виготовлення і експлуатації системи горизонтування БМ на довкілля).

Дана класифікація дозволяє здійснювати обґрунтування та вибір горизонтування яке, може бути використане як для об'єктів військового, так і народногосподарського призначення.

Корнієнко О.С.
Козлинський М.П., к.т.н., доцент
Форостяний М.В.
Свідерок С.М.
 НАСВ

МІРКУВАННЯ ЩОДО КЛАСИФІКАЦІЇ МОБІЛЬНИХ РЕАКТИВНИХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ

У сучасному світі не ведуться повномасштабні війни, на кшталт Другої світової. Спірні питання вирішуються локальними, переважно короточасними, конфліктами. Зразки реактивних систем залпового вогню (РСЗВ) адаптуються до змін і умов ведення таких бойових дій. Реактивні системи перетворюються на наземні високоефективні бойові засоби вогневого ураження. На сучасному етапі військово керівництво провідних у воєнному відношенні країн світу поряд із розробкою нових розглядає модернізацію існуючих зразків озброєння.

Збройні сили використовують різні РСЗВ. Згідно з отриманими джерелами інформації сучасні реактивні системи залпового вогню діляться на наступні класи, в основі яких лежить калібр.

Усі РСЗВ умовно розділено на реактивні системи: малого – менше 100 мм, середнього – 100–220 мм і великого – більше 220 мм калібрів.

Представлено основні ТТХ РСЗВ малого калібру. Основними особливостями РСЗВ малого калібру є: калібр в межах 51–70 мм, дальність стрільби – від 6,5 до 11,0 км. РСЗВ притаманна простота конструкції, висока маневреність, можливість переміщення повітряними засобами, а також невелика дальність стрільби.

Представлено основні ТТХ РСЗВ середнього калібру. Основними особливостями РСЗВ цього калібру є: калібр в межах 110–220 мм, кількість напрямних – від 16 до 40 шт., дальність стрільби – 15–40 км. Найбільш розповсюдженими у складі збройних сил країн світу є РСЗВ середнього калібру типу БМ-21 «Град».

Представлено основні ТТХ РСЗВ великого калібру. Основними характеристиками цього калібру є: калібр в межах 227–350 мм, кількість напрямних – від 2 до 16 шт., дальність стрільби – 2–180 км.

Після поглибленого вивчення існуючих систем залпового вогню передових країн світу виявлено, що останнім часом проявляють себе РСЗВ, які використовують реактивні снаряди та ракети різних калібрів. Характерною рисою цих реактивних систем є використання різного калібру реактивного снаряда чи ракети. Даний тип озброєння здатний використовували реактивні снаряди, середнього і великого калібру, ракети «земля-земля», «земля-повітря» різних калібрів, що є підтвердженням появи нового класу, який можна назвати *комбінованим*. Такий клас озброєння є багатофункціональним та ефективним під час виконання бойових завдань в різних умовах. В даний час до таких РСЗВ слід віднести наступні зразки бойових машин: HIMARS (США, 227 – 610 мм) і M270 MLRS (США, 227 – 610 мм).

Основною перевагою даного типу РСЗВ є гнучкість і функціональність, що дає можливість виконувати певну кількість завдань. При цьому операції проводяться однією бойовою машиною. Ураження різнопланових цілей здійснюватиметься з високою точністю, оскільки можуть використовуватися керовані реактивні снаряди та ракети. До недоліків даного класу слід віднести високу технологічність, складність системи управління веденням вогню, що призводить до фінансових витрат при розробці, виробництві, експлуатації бойових машин та підготовці особового складу.

Таким чином, представлена класифікація є підтвердженням постійного вдосконалення реактивних систем залпового вогню і може бути використана для розробки більш сучасних зразків реактивних систем.

Королюк Н.А., к.т.н.

Тимочко А.И., д.т.н.

Романюк А.А.

ХНУПС

МЕТОД АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОГО МАРШРУТА ПОЛЕТА АВИАЦИИ К ЦЕЛИ

На основе анализа военных действий в вооруженных региональных конфликтах последних лет можно сделать вывод о том, что в содержании вооруженной борьбы и способах применения войск произошли качественные изменения. Это связано с появлением систем вооружения, основанных на широком использовании возможностей информационных технологий; изменением временных параметров вооруженной борьбы; принятием решения в реальном масштабе времени. Возрастают требования к качеству оперативно-тактических расчетов, которые являются основой планирования авиационного удара. Дальнейшее качественное развитие должны получить возможности комплекса средств автоматизации пунктов управления авиацией, которые автоматизируют процесс планирования ударов по наземным целям, что позволяет обосновать выбор рационального маршрута полета. В настоящее время задача построения опорной траектории, как правило, выполняется на основе известной цифровой карты рельефа местности с использованием различных подходов: от ручного определения оператором (штурманом) контрольных точек маршрута до широкого спектра математических подходов. Однако не учитываются высота полета объекта и зоны действия ЗРВ и РТВ противника. Для решения задачи автоматизации процесса выбора маршрута движения воздушных объектов предлагается использовать математический аппарат теории графов. Разбивается пространство поиска на элементы. Считая центр каждого элемента точкой маршрута, получаем граф $G(V,E)$, V – множество вершин графа, E – множество ребер графа. Каждая вершина соединена дугами с 9 вершинами прилегающих фронтальных элементов. Летательный аппарат на каждом шаге может не изменять курс или повернуть влево (право), находясь на той же высоте, либо набрать высоту (снизится).

Перспективным направлением дальнейших исследований будет формализация различных видов зон, имеющих ограничения для полета, что позволит задавать сложные конфигурации пространства с различными свойствами для повышения качества описания условий поиска решений.

Крук О.Г., к.т.н., доцент
Варещук П.С.
НАСВ

ДІАГНОСТУВАННЯ МОДУЛІВ ІНДИКАТОРНОЇ СИСТЕМИ СТАНЦІЇ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ МЕТОДОМ ДОВІДНИКІВ НЕСПРАВНОСТЕЙ

Попри тривалий етап розвитку методи автоматизованого діагностування аналогових електронних пристроїв на сьогоднішній день не забезпечують достатньо ефективного розв'язання основних задач діагностики, зокрема задачі пошуку несправностей з необхідною для практики достовірністю.

Всі методи діагностування аналогових електронних пристроїв можна поділити на чотири основних групи: методи довідників несправностей, методи параметричної ідентифікації, методи контролю несправностей та наближені методи. Наближені методи і методи параметричної ідентифікації передбачають доступ до багатьох, або і до всіх вузлів схеми, пов'язані з великим обсягом обчислень безпосередньо в процесі діагностування та чутливі до похибок вимірювань. Методи контролю несправностей застосовані у випадках, коли число несправностей у схемі є невеликим, а параметри всіх решта елементів перебувають в межах заданих допусків.

Методи довідників несправностей передбачають формування множини значень електричних величин – напруг і (або) струмів – в контрольних вузлах схеми шляхом моделювання для найбільш ймовірних відмов елементів та пошук серед цих значень таких, що є найближчими до значень, отриманих в процесі вимірювань в пристрої, який діагностується.

Методи довідників несправностей переважно використовуються для виявлення поодиноких катастрофічних несправностей, які виникають внаслідок закорочення або розриву елементів чи їх виводів. Вважається, що такі несправності охоплюють понад 70% випадків, які зустрічаються на практиці. А врахування специфічних несправностей, властивих пристрою, який перевіряється, дозволяє охопити понад 80% можливих несправностей.

Методи довідників несправностей застосовуються для пошуку несправностей як в лінійних, так і в нелінійних пристроях, причому обсяг оперативних обчислень, які необхідно виконати безпосередньо під час ідентифікації несправності, в обох випадках є майже однаковим.

У роботі адаптовано алгоритм на основі методу довідників несправностей для діагностування модулів індикаторної системи станції артилерійської розвідки в часовій області у режимі великого сигналу. Створено довідники найбільш ймовірних критичних несправностей і отримано за допомогою системи програм Multisim напруги у вихідному і деяких внутрішніх вузлах модулів. Використовувалися різні критерії локалізації несправностей. Значна увага приділена вибору оптимальних тестових вузлів, а також вхідних сигналів, які подавалися на пристрій в процесі тестових випробувань, з метою розрізнення несправностей, які утворюють множини невизначеностей. Крім того, виконано дослідження впливу розкиду параметрів елементів на чисельні значення показників локалізації несправностей, що дозволяє оцінити достовірність результатів діагностування.

Кутовий О.П., к.т.н., с.н.с.
Устименко О.В., к.держ.упр., с.н.с.
ЦВСД НУОУ ім. Івана Черняхівського

ЩОДО СТВОРЕННЯ ТАКТИЧНОЇ РЕАКТИВНОЇ СИСТЕМИ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ РОТНОЇ ТА БАТАЛЬЙОННОЇ ЛАНКИ

Основу сучасних реактивних систем залпового вогню (РСЗВ) ракетних військ і артилерії (РВіА) ЗС України становлять системи, створені ще за часів Радянського Союзу – БМ-21 «Град», 9К54 «Ураган» та 9К58 «Смерч». Оборонно-промисловий комплекс (ОПК) України свого часу розробив декілька варіантів модернізації радянських РСЗВ: модернізація БМ-21 «Град» до варіанта «Бастіон-1», «Бастіон-2» або «БМ-21К» і 9К54 «Ураган» до варіанта «Бастіон-3». Однак всі ці системи не призначені до застосування у бойових порядках батальйонів, рот. Одним з основних недоліків існуючих РСЗВ є те, що їх дуже складно застосовувати у батальйонній ланці – у складі батальйонних тактичних груп. Причинами є великі розміри, неможливість застосовувати у бойових порядках батальйонів та неможливість вести стрільбу на відстанях до 5000 метрів.

Нині в механізованому батальйоні на озброєнні стоїть лише 30-мм автоматичний гранатомет АГС-17 «Полум'я», який має дальність стрільби до 1700 метрів.

Пропонується розробка та прийняття на озброєння батальйонів надлегкої реактивної установки залпового вогню (РУЗВ), наприклад на базі автомобіля «Волинь». Вважаємо, що такі установки знайдуть ефективне застосування у складі батальйонів з легким озброєнням та розвідувально-диверсійних групах.

РУЗВ можна розглядати як реалізацію концепції надлегких бойових машин (БМ) з озброєнням ближньої дії (до 5 км), які спроможні вести ефективне масоване вогневе ураження живої сили противника, бронетехніки, захищених споруд, швидко змінюючи позиції та залишаючись малопомітними. Вони особливо будуть ефективні в зонах, де противник має сильну систему протиповітряної оборони, яка вкрай заважає застосуванню тактичної авіації.

В Україні в середині 90-х років проводилась ініціативна робота щодо створення такої експериментальної установки. Як озброєння був використаний блок 57-мм некерованих авіаційних ракет (НАР) С-5-УБ-32-57. Її випробування були проведені на Гончарівському полігоні. Випробування підтвердили високу ефективність установки.

У порівнянні з РСЗО «Град» РУЗВ має відстані ураження практично від десятків метрів до 4000 м, менше розсіяння ракет та достатньо високу точність. Однак, роботи за цим напрямом не були завершені та не було розпочато серійне виробництво. Пропонується повернутись до цього питання. Для прискорення робіт пропонується в експериментальному варіанті застосувати уніфіковані авіаційні блоки некерованих авіаційних ракет (НАР) типу УБ-32-57, В-8М або інші аналогічні блоки.

Авіаційний блок монтується на універсальній поворотній платформі, яка встановлюється на легковій машині, малотоннажній вантажній машині, на корпусі бронетехніки та інших носіях.

РУЗВ найбільш ефективна при веденні бойових дій в умовах відсутності єдиної лінії фронту, що характерно для бойових дій в останніх локальних конфліктах та бойових дій, що відбуваються в зоні АТО.

Організація робіт за цим напрямом не потребує значних коштів, оскільки основні складові РУЗВ знаходяться в достатніх кількостях на арсеналах, базах та складах Міністерства оборони.

Потребують розробки Таблиці стрільби та Планшет підготовки даних стрільби. Робота може бути організована та проведена в найкоротші терміни – 1-2 місяця.

У подальшому пропонується спрямувати роботу на створення розвідувально-ударного комплексу. У складі комплексу доцільно мати РУЗВ, командну машину та безпілотний розвідувальний комплекс ближньої дії.

Значного здешевлення бойової машини можна досягнути шляхом спрямування робіт на розробку спрощених (не авіаційного призначення) некерованих ракет та пакетних пускових блоків із полімерних матеріалів для тривалого зберігання та пуску ракет замість авіаційних блоків. Це дозволить реалізувати швидке перезарядження пускової установки.

Таким чином, оснащення механізованого батальйону вказаними зразками мобільних комплексів РСЗО дозволить збільшити вогневі можливості по дальності в 2 рази, по кількості боекомплекту боеприпасів – до 2 разів. З таким озброєнням батальйон стає підрозділом, здатним самостійно вирішувати основні вогневі завдання.

Майстренко О.В., к.військ.н.
НУОУ
Бубенщиков Р.В.
НАСВ

РОЗВИТОК МЕТОДОЛОГІЧНИХ ОСНОВ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ПРОТИВНИКА

Результати аналізу воєнних конфліктів останнього часу, в тому числі і Антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей, свідчать про певні проблеми, пов'язані із бойовим застосування ракетних військ і артилерії під час вогневого ураження противника (ВУП). Сутність проблем полягає у невідповідності існуючих норм витрати боеприпасів реальному стану об'єкта, на який здійснюється вплив, невідповідності рівня безповоротних втрат як противника, так і своїх військ рівню боєздатності їх угруповань.

У цілому ж означені проблеми обумовлені особливостями сучасних військових формувань і способів їх дій. До таких особливостей відносяться: змінна організаційна структура, висока маневреність як військового формування в цілому, так і його елементів, підвищення цінності людського життя, «розмитість» лінії бойового зіткнення, перевага партизанських (рейдових) дій.

Загалом же подолання означених проблем можливе шляхом перегляду існуючих підходів до визначення необхідних норм витрати боеприпасів з урахуванням існуючих особливостей сучасних військових формувань і способів їх дій.

Однак проблема невідповідності існуючих норм витрати боеприпасів реальному стану об'єкта має більш суттєві наслідки, ніж недоцільна витрата снарядів. Адже існуючі показники ефективності вогневого ураження противника ґрунтуються саме на витраті розрахункових боеприпасів. Тобто за кількістю витрачених боеприпасів можливо зробити висновок про безповоротні втрати противника та ступінь зниження його бойового потенціалу. Однак суттєве збільшення невизначеності щодо залежності витрати боеприпасів та стану об'єкта, який знаходиться під вогневим впливом, обумовлює суттєве збільшення невизначеності інформації про рівень бойового потенціалу угруповання противника.

Існуючі дослідження та публікації з означених питань, як правило, присвячені питанням уточнення норм витрати боеприпасів для їх оптимізації та визначення бойового потенціалу угруповань противника. Однак уточнення саме вхідних величин для визначення величин показників ефективності ВУП чомусь приймається, як правило, без змін, хоча ці зміни є доволі суттєвими.

Таким чином, виникла нагальна потреба в уточненні методологічних підходів до визначення показників ефективності ВУП через ті вхідні величини, які насправді свідчать про зниження бойового потенціалу противника.

Так, для визначення величини показника ефективності ВУП пропонується перейти від визначення витрати боеприпасів до кількості виконаних вогневих завдань. Адже виконання вогневого завдання об'єктивно свідчить про результат певної дії. В той час як витрата боеприпасів може коливатися для досягнення певної мети залежно від умов виконання вогневого завдання.

Отже, застосування в якості вхідної величини, для визначення показника ефективності ВУП кількості успішно виконаних вогневих завдань може суттєво зменшити невизначеність під час планування ВУП. А також забезпечити врахування особливостей військових конфліктів останнього часу.

Майстренко О.В., к.військ.н.
НУОУ
Стегура С.І.
НАСВ

ПРИНЦИП МАСУВАННЯ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ, ЇХ УДАРІВ І ВОГНЮ НА НАЙВАЖЛИВІШИХ НАПРЯМКАХ

Результати аналізу бойового застосування ракетних військ і артилерії (РВіА) у воєнних конфліктах останнього часу свідчать про певні проблеми, які суттєво знижують ступінь реалізації можливостей РВіА щодо вогневого ураження противника (ВУП). Особливо відмітними ці проблеми є для внутрішніх збройних конфліктів. До таких проблем відносяться – недостатній ефект від зосередження вогню артилерії на ділянках зосередження основних зусиль (в обороні) та ділянках прориву (у наступі), необхідність збільшення витрати боєприпасів для досягнення необхідного ступеня ураження противника. Означені проблеми викликані підвищенням маневреності об'єктів для ураження, ступенем розосередження об'єктів противника, підвищенням ступеню захищеності об'єктів противника.

У цілому ж у практиці бойового застосування РВіА під час ВУП виникло певна невідповідність між необхідністю дотримуватись принципу масування (зосередження) РВіА, їх ударів і вогню на найважливіших напрямках (далі – принцип масування) та необхідністю розосереджувати РВіА, їх удари і вогонь для забезпечення максимального впливу на противника.

Сутність принципу масування полягає у взаємному підсиленні впливу тих чи інших видів сил і засобів на визначених ділянках або об'єктах противника. Якщо представити РВіА у розрізі функціональних зв'язків, то можливо виявити, що більшість його структурних елементів відносяться до певних груп із певними функціями. Отже, якість інформаційних зв'язків між означеними функціональними елементами та вогневий вплив будуть визначати час проходження циклу виявлення-ураження. Однак необхідно зауважити на суттєвому аспекті – перевагу тої чи іншої сторони за часом циклу можливо визначати при умові рівномірного впливу сторін. Однак на практиці цього майже не відбувається. До того ж ймовірність успішної реалізації можливостей щодо виконання своїх функцій функціональними елементами РВіА майже ніколи не рівна одиниці.

Таким чином, забезпечення необхідного обсягу впливу на противника до того часу, поки він не змінить своєї структури та (або) бойових порядків, ґрунтуючись на зменшенні часу циклу виявлення-ураження, є зрозумілим результатом, але таким, що складно реалізувати.

Загалом же, виходячи з функціональної придатності кожного елементу збройних формувань РВіА, можливо стверджувати, що зосередження впливу на одній із підсистем вогневого впливу противника призведе до суттєвого зниження його можливостей в цілому, а зосередження впливу на підсистему з найменшими можливостями до того ж мінімізує витрати (боєприпаси, операційний час) на досягнення переваги над противником.

Загалом же подальший розвиток означеного принципу дозволяє врахувати саму сутність масування – взаємопідсилення ефекту від вогневого впливу. Більш того, означений принцип дозволяє переглянути підходи до забезпечення стійкості функціонування системи ВУП і своїх військ, адже, враховуючи нерівномірність впливу противника на підсистеми ВУП, можливо визначити потребу в силах і засобах для виконання поставлених завдань.

Мелешко В.В., к.т.н., доцент
Аврутов В.В., к.т.н., доцент
Мураховский С.А.
КПИ

ГИРОГОРИЗОНТКОМПАС НА МИКРОМЕХАНИЧЕСКИХ ГИРОСКОПАХ И АКСЕЛЕРОМЕТРАХ

В вооружениях и военной технике многих стран мира нашли широкое применение микромеханические приборы, в том числе гироскопы и акселерометры. Важной особенностью таких приборов являются малые вес и габариты, конструктивные достоинства, позволяющие монтировать их на платах как обычные микросхемы. Их достоинством является также невысокая стоимость, не превышающая тысячи долларов для лучших образцов. В вооружениях и военной технике Украины такие приборы широко еще не используются.

Если микромеханические акселерометры уже достаточно давно достигли необходимого уровня, то характеристики микромеханических гироскопов лишь в последнее время значительно улучшились. Например, акселерометры фирмы Colibrys измеряют ускорение с ошибкой не более 1,5 mg. Микромеханические гироскопы фирмы Sensorog имеют нестабильность смещения нуля в запуске не более 0.5 градус/час., но смещение нуля от запуска к запуску – 4 градус/час.

Рассмотрим возможность построения гиригоризонткомпаса при использовании инерциального измерительного блока (ИИБ) STIM300 фирмы Sensorog. Блок содержит 3 одноосных гироскопа (случайная составляющая сигнала до 0,15 градус/ $\sqrt{\text{час}}$), 3 одноосных акселерометра (нестабильность смещения нуля до 0.05 mg) и 3 инклинометра (акселерометры) с погрешностью не более 0.002 mg. Общий вес блока – 55 г.

Состав чувствительных элементов ИИБ говорит о целесообразности применения технологий бесплатформенных инерциальных навигационных систем (БИНС). Обязательным этапом работы таких систем является начальная выставка. На неподвижном объекте она проводится быстро, в течение времени,

необхідного для сглаживання случайних ошибок датчиков. Реально это может быть 1 минута. Задача выставки начальных углов крена и тангажа (задача горизонтирования) для заданных характеристик акселерометров решается с высокой точностью. Задача гирокомпасирования при смещении нуля гироскопа 4 градус/час не решается. Для решения задачи гирокомпасирования требуется калибровка и учет систематической составляющей ухода гироскопа при каждом старте подвижного объекта.

Эта задача может быть выполнена при установке ИИБ на одноосную платформу, вращающуюся относительно вертикальной оси. В этом случае в течение одного полного оборота через известные промежутки времени (т.е. заданные углы поворота) снимают сигналы гироскопов с горизонтальных осей чувствительности. Затем для положений, отличающихся на 180 градусов, выполняют сложение выходных сигналов, вычитают проекцию вертикальной составляющей вращения сопровождающего трехгранника (при горизонтальном положении объекта она нулевая). В результате получают угловую скорость ухода гироскопа, которую можно затем компенсировать. Еще проще компенсировать как систематический уход, так и проекцию указанной вертикальной составляющей путем вычитания сигналов. При остаточном дрейфе в 0.1 градус/час погрешность гирокомпасирования не превысит 30 угловых минут. Есть и другие возможности повышения точности при указанном модуляционном вращении.

Дальнейшая работа возможна либо в режиме корректируемой инерциальной системы, либо в режиме гибридного одноосного гиросtabilизатора.

Мартинів М.С., к.т.н., с.н.с.
ТзОВ «МАКЕТ-МАТС»
Колодчак І.Л.
Наумець М.О.
ТзОВ «САТС»
Павленко В.Д.
Овчаров О.В.
ДП КБ «Південне»

РАДІОЛОКАЦІЙНА ГОЛОВКА САМОНАВЕДЕННЯ ТРИМІЛІМЕТРОВОГО ДІАПАЗОНУ ХВИЛЬ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНОЇ РАКЕТИ

Створення радіолокаційної головки самонаведення (ГСН), яка забезпечує високоточне наведення оперативно-тактичної ракети (ОТР) на ціль при недостатній оптичній видимості та в складних погодних і кліматичних умовах, являє собою актуальну науково-технічну проблему, вирішення якої в достатній для практичного застосування мірі ще далеко до завершення.

В даній доповіді розглядається радіолокаційна ГСН, що створена на базі активного радіолокатора триміліметрового діапазону хвиль.

Запропонована радіолокаційна ГСН характеризується наступними характеристиками.

1. Тактичні та експлуатаційні характеристики:

а) два режими роботи:

- наведення по «точкових» радіолокаційно контрастних і просторово рознесених (по кутових координатах) фрагментах цілей;

- кореляційно-екстремальне наведення з використанням плинних (вимірюваних в процесі польоту) та еталонних (апріорно заданих) «рельєфних» радіолокаційних портретів потенційної цілі на фоні підстилаючої поверхні;

б) зона дії – в межах вертикально орієнтованого конуса з кутом при вершині, яка знаходиться в околі потенційної цілі, приблизно 60 кутових градусів.

в) максимальна дальність дії – не менше 7000 м;

г) типи потенційних цілей – об'ємно та площинно розподілені цілі на фоні земної поверхні;

2. Основні технічні характеристики:

а) робочий діапазон частот – 93 ÷ 94 ГГц;

б) антена типу Касегрена, опромінювач – чотирирупорний пірамідальний кластер, коефіцієнт підсилення – не менше 40 дБ, рівень перших бокових пелюсток – не більше мінус 16 дБ;

в) радіопрозорий обтічник напівсферичної форми, односторонні втрати – не більше 4 дБ, забезпечує захист антени при швидкості руху ракети в атмосфері не більше 1200 м/с;

г) передавач твердотільний двоканальний, імпульсна потужність не менше 20 Вт;

д) приймач двоканальний супергетеродинний, коефіцієнт шуму, – приведений до входу, – не менше 8 дБ, забезпечує формування комплексних квадратурних обвідних сигналів;

е) система цифрової обробки і управління реалізована на базі високопродуктивної PLD з архітектурою FPGA та двох одно- і чотириядерних цифрових сигнальних процесорах.

3. Основні конструктивні параметри:

а) габарити: діаметр – 344 мм, діаметр обтічника – 235 мм, довжина ГСН– 450 мм;

б) маса – не більше 15 кг.

Міхалєва М.С., к.т.н., доцент
Матвейчук Т.А.
Гаразд А.В.
НАСВ

ОПЕРАТИВНИЙ КОНТРОЛЬ СКЛАДУ ОХОЛОДЖУВАЛЬНИХ РІДИН ДЛЯ ДВИГУНА САМОХІДНОЇ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Актуальність. У військовій справі актуальним є технічне оцінювання ризиків, які пов'язані з відмовою військових пристроїв.

Склад рідини в системах охолодження рухомих частин артилерійської техніки потребує постійного контролю. При експлуатації охолоджувальна рідина старіє – концентрація інгібіторів в ній поступово знижується, теплопередача зменшується, схильність до піноутворення збільшується, а незахищені метали інтенсивно зазнають корозії. Відповідно, виникають ризики перегрівання двигуна та, як результат – відмови техніки. Ресурс антифризу прямо залежить від його складу (марки від виробника) та пробігу автомобіля. Його «старіння» відбувається особливо інтенсивно, коли в систему охолодження просочуються відпрацьовані гази або потрапляє повітря; випаровується вода і т.д. Таку охолоджуючу рідину необхідно терміново замінювати.

Технічна сертифікація охолоджувальних рідин в нашій державі не обов'язкова, строк служби антифризу стандартами не регламентується. Стандартні методики контролю їх складу вимагають рутинної лабораторної роботи.

Дослідження електричних параметрів рідин в електромагнітному полі різної частоти дозволяє отримувати інформацію про їх склад в не лабораторних умовах за малий проміжок часу (до декілька секунд).

На часі розвиток удосконалених методик оперативного контролю охолоджуючих рідин, які можуть здійснюватися в польових умовах. Запропонований авторами метод полягає у вимірюванні складової провідності рідини в електромагнітному полі високої частоти та порівнянні її з встановленою складовою провідності шляхом імітаційного моделювання.

Результати досліджень. Метою даних досліджень є розроблення електричного методу кількісно-якісного аналізу складу та концентрації охолоджувальних рідин. У зв'язку з цим досліджені модельні рідини відомого складу на залежність реактивної та активної складової провідності від частоти електромагнітного поля.

В результаті експериментів встановлено, що змінює значення реактивної складової провідності тільки присутність зайвої води (більше значення ніж встановлені стандартами), та інгібіторів (зменшує аж до від'ємного знаку). За виміряними значеннями реактивної складової судять про присутність води або забруднювачів і недозволених складників.

На експериментально отриманих закономірностях авторами запропонований метод оперативного контролю складу охолоджувальних рідин та безпеки їх використання.

Висновок. Імітаційний електричний метод дає можливість отримувати і аналізувати електрохімічний відгук як функцію від частоти електромагнітного поля і може вдосконалюватися віртуальними приладами – комп'ютерними програмами. Пропонується метод оперативного контролю складу охолоджувальних рідин, що базується на залежності значення активної та реактивної складової провідності від частоти сигналу. Цей метод дозволяє кількісно та якісно оцінити склад рідини на вміст небезпечних та заборонених складників і забезпечити безперебійну роботу військової техніки.

Мокроцький М.Ю., к.в.н., с.н.с.
Шостак Р.С.
НДЦ РВіА

ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО РОЗВІДУВАЛЬНО-ВОГНЕВОГО КОМПЛЕКСУ

Наукові дослідження та напрацювання з питань створення та застосування розвідувально-вогневого комплексу (далі – РВК) надають підстави стверджувати, що РВК за своїм функціональним призначенням беззаперечно є основним засобом оперативного та своєчасного реагування на зміни в обстановці з метою виконання вогневих завдань з ураження пріоритетних цілей, насамперед – артилерійських підрозділів, пунктів управління військами і зброєю, комплексів та засобів з розвідки противника.

Необхідність створення РВК викликано:

збільшенням обсягу вогневих завдань та недостатньої для його виконання кількості артилерії та боєприпасів;

необхідністю виконання вогневих завдань з ураження пріоритетних об'єктів противника в умовах високодинамічної зміни обстановки, значних розмірів районів бойових дій загальновійськових формувань та обмеженого часу на прийняття рішень з ураження об'єктів противника.

Основні переваги РВК полягають у можливості:

автономності ведення бойових дій у визначеній зоні (районі) розвідки та ураження;

надання прав командирів РВК самостійного прийняття рішення на ураження визначених типів об'єктів противника, що у свою чергу дозволить скоротити час реакції «виявлення-ураження» цілі, в тому числі і на «вогонь у відповідь».

Основні вимоги до РВК в умовах сьогодення:

1. Склад РВК:

- мобільні, автономні, з широкими можливостями щодо маневру вогнем та підрозділами;
- БпАК, можливості та характеристики якого не поступаються БПЛА типу А1-СМ «Фурія»;
- технічні засоби артилерійської розвідки, можливості та характеристики яких не поступаються радіолокаційному комплексу розвідки типу «Зоопарк»;
- комплекс засобів автоматизації процесів управління.

2. Використання високоточних засобів ураження (керованих артилерійських снарядів, мін), що зменшить витрату боєприпасів звичайного спорядження.

3. Сумарний час розвідки, пристрілювання та стрільби на ураження РВК повинен бути менший за відповідний час РВК противника.

4. Можливість використання даних з інших розвідувальних комплексів і засобів.

Молодик А.В., д.т.н., професор
Хлопушин Б.А.
Єременко Р.А.
КП СПБ «Арсенал»

ДОСВІД ТА РЕЗУЛЬТАТИ ІЗ ПРОДОВЖЕННЯ СТРОКІВ ТЕХНІЧНОЇ ПРИДАТНОСТІ ВИРОБІВ 9М39 ТА 9М313

У зв'язку з необхідністю продовження призначених показників (призначених терміну служби, терміну зберігання, дальності або тривалості транспортування) зенітних керованих ракет 9М39, 9М313, які є в наявності у Збройних Силах України, розробники та виробники яких знаходяться за межами України, КП СПБ «Арсенал» в 2012 році проводило роботу з продовження строків технічної придатності виробів 9М39 та 9М313 до 30 років та в 2016 році проводило продовження строків до 35 років.

Робота виконується згідно з технічним завданням на проведення робіт.

КП СПБ «Арсенал» як основний виконавець та Державний науково-дослідний інститут хімічної продукції, як співвиконавець, проводять наступні роботи:

збір, узагальнення, аналіз інформації про умови зберігання та результати перевірок виробів 9М39 та 9М313 за час експлуатації (умови зберігання у в/ч різних регіонів України дуже відрізняються);

перевірка виробів за допомогою штатних контрольно-перевірних засобів;

оцінка технічного стану виробів 9М39, 9М313;

виготовлення нестандартизованого обладнання для перевірки складових частин виробів;

розбирання виробів 9М39, 9М313;

проведення випробувань складових частин і комплектуючих (оптичні головки самонаведення, рульові відсіки неспоряджені, наземні блоки живлення, пускові труби) за спеціальними програмами і методиками, а саме:

лабораторно-стендові випробування (ЛСВ) ОГС, РВ та ОГС+РВ;

ЛСВ пускових труб (ПТ);

ЛСВ наземних блоків живлення (НБЖ);

ЛСВ складових частин: підривача, бойової частини, стартового двигуна, маршового двигуна, порохового акумулятора тиску, керуючого двигуна;

прискорені кліматичні випробування (ПКВ) виробів 9М39 та 9М313.

оцінка технічного стану складових частин та комплектуючих;

проведення випробувань виробів 9М39, 9М313 стрільбою.

Завершальним етапом виконання робіт з продовження термінів технічної придатності до експлуатації виробів 9М39 та 9М313 є:

узагальнення отриманих результатів досліджень і випробувань;

результати статистичної обробки виявлених відмов;

прогнозування технічного стану;

розробка висновку щодо безпеки складових частин виробів 9М39, 9М313, які містять матеріали спецхімії для проведення випробувань стрільбою;

розробка висновку з техніко-економічною оцінкою можливості та доцільності продовження термінів технічної придатності виробів 9М39, 9М313;

прийняття рішення відносно продовження термінів технічної придатності.

Молодик А.В., д.т.н., професор
Хлопушин Б.А.
Лахнова О.В.
КП СПБ «Арсенал»

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЗРК

1. Визначення проблем при формуванні та реалізації військово-технічної та оборонно-промислової політики України на системному рівні.
2. Основні напрямки розвитку та підвищення ефективності ПЗРК:
 - 2.1. В частині ЗУР:
 - 1) збільшення дальності дії ГСН;
 - 2) підвищення завадозахищеності ГСН;
 - 3) збільшення кутового поля захвату;
 - 4) підвищення точності наведення;
 - 5) збільшення наявних керуючих перевантажень ракети;
 - 6) підвищення бойової ефективності ЗУР;
 - 7) підвищення енергоефективності маршового двигуна;
 - 8) збільшення дальності керованого польоту ЗУР.
 - 2.2. В частині систем виявлення цілі та цілевказівки:
 - 1) оснащення денними та нічними приладами прицілювання;
 - 2) вдосконалення систем цілерозподілення та ЦВ.
 - 2.3. В частині забезпечення дистанційного пуску:
 - 1) комплексування пускових платформ з системами пошуку та супроводження;
 - 2) збільшення часу роботи та кількості включень в режимі охолодження;
 - 3) інваріантність пускових платформ до типів ЗУР;
 - 4) скорочення часу перезарядки;
 - 5) забезпечення стрільби залпом.
 - 2.4. Визначення реальних шляхів підтримання ПЗРК у боєздатному стані.
 - 2.5. Проведення робіт КП СПБ «Арсенал» у частині забезпечення боєздатності ПЗРК, що знаходяться на озброєнні ЗС України.

Недоп'юкін В.Ю.
Биков В.М.
НАСВ

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ КУТОМІРІВ СКЛАДОМ АРГ ПРИ ПІДГОТОВЦІ НОВИХ ВОГНЕВИХ ПОЗИЦІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ МОБІЛЬНОСТІ МІНОМЕТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ

Досвід застосування артилерії під час проведення АТО свідчить про те, що райони вогневих позицій мінометних підрозділів вибираються, як правило, в місцях, що забезпечують швидкий маневр на загрозові напрямки в глибині району оборони батальйону на віддалі 1–3 км від лінії зіткнення з противником.

Мінометні підрозділи до отримання вогневого завдання знаходяться в районах очікування. З отриманням завдання вони займають підготовлені вогневі позиції, а після виконання завдання знову здійснюють маневр у район очікування або на іншу ВП.

Для виконання вогневих завдань батареї призначають біля кожного району очікування по 3–8 вогневих позицій, відстань між якими не повинна бути менше 800 метрів. Для підготовки вогневих позицій від підрозділу виділяється артилерійська розвідувальна група.

При веденні інтенсивних бойових дій, коли всі вогневі позиції в районі очікування використані, то з метою своєчасної підготовки наступних ВП старший офіцер батареї може вислати скорочену артилерійську розвідувальну групу, в склад якої може входити командир 2-го вогневого взводу, оператор-топогеодезист та номер обслуги з комплектом розмінування. Разом із тим потрібно зазначити, що в штаті вогневих взводів знаходиться одна бусоль, яка використовується для контролю точності наведення мінометів під час виконання вогневого завдання.

Одним із способів визначення основних кутів основної гармати в основному напрямку на вогневі позиції, яка готується до зайняття вогневими взводами, пропонується використовувати контурні точки карти, а для топогеодезичної прив'язки використовувати GPSнавігатори.

Для придання основному міномету основному напрямку стрільби по контурних точках карти наноситься на карту точка стояння основного міномета, за допомогою АК-3 та лінійки МПЛ-50 з цієї точки прокреслює основний напрямок стрільби. Суміщає центр АК-3 з точкою стояння основного міномета, а відлік 30-00 (червона шкала) – лінією основного напрямку по кутівній шкалі і визначає кутів по контурній точці, яка видима з вогневої позиції та позначена на карті. Записує значення кутів, як основного кутів в основному напрямку стрільби для основного мінометау. Або ж цю операцію можливо провести за допомогою планшета з програмою «АРМІЯSOS».

Таким чином в загальній проблематиці підвищення мобільності мінометних підрозділів розроблення та застосування новітніх методів і способів надання міномету основного напрямку стрільби є актуальним і важливим завданням.

Новак Д.А.
НДЦ РВіА

ДО ПИТАННЯ РОЗРОБЛЕННЯ ТА СКЛАДАННЯ НОРМАТИВІВ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ

В результаті прийняття на озброєння (постачання) нового та модернізованого озброєння та військової техніки, крім усього, виникає необхідність оновлення нормативних документів для практичного навчання військ у системі бойової підготовки.

Існуюча методика розроблення та складання нормативів бойової підготовки не надає однозначного розуміння щодо послідовності та змісту необхідних дій. З метою удосконалення та спрощення існуючої методики у Науково-дослідному центрі ракетних військ і артилерії (НДЦ РВіА) була відпрацьована детальна методика розроблення та складання нормативів бойової підготовки.

У ході розроблення детальної методики було вирішено ряд часткових завдань, а саме:

1. Визначено порядок та покрокову послідовність дій щодо розроблення та складання нормативів бойової підготовки, у тому числі:

порядок визначення переліку необхідних нормативів для складання збірників нормативів бойової підготовки;

порядок визначення якісних та кількісних показників оцінки нормативів, а також критеріїв їх оцінки. Причому для оцінки кількісного показника був визначений порядок дій з встановлення термінів виконання нормативів, а для оцінки якісних показників – граничну кількість помилок, що можуть бути допущені в ході виконання нормативів, допустиме значення збільшення часу від табличного (умовного) внаслідок необхідності виправлення допущених помилок (час затримки), а також потрібний рівень певного ступеня ефективності кінцевого результату.

2. Складено структурну схему зазначеної методики.

3. Визначено мету та порядок застосування поправних коефіцієнтів.

4. Наведено приклади розроблення та складання одиночних і групових нормативів з роз'ясненням розрахунків і складних моментів.

Розроблену в НДЦ РВіА детальну методику можна вважати універсальною, а її результати такими, що можуть бути використані як під час розроблення (уточнення) збірників нормативів бойової підготовки для фахівців різних родів військ (сил) ЗС України, так і в ході розроблення безпосередньо самих нормативів бойової підготовки.

Олійник М.Я.
Манелюк А.В.
НАСВ

СПОСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ АПАРАТНО-ПРОГРАМНОЇ СКЛАДОВОЇ ЗАСОБІВ ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ РУХУ НАЗЕМНИХ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ САУ ТА БРОНЕТЕХНІКИ РВіА

При виконанні бойового завдання окрема рухома надводна ціль активно маневрує, змінюючи напрям і швидкість руху, здійснюючи протиартилерійський маневр. Кількість таких маневрів залежить від довжини шляху до берега та швидкості руху самої цілі і обмежується часом вогневого впливу по ній артилерійських засобів. Тому в середньому такий маневр здійснюється через 3,0–3,5 хв (до чергової зміни курсу). Протягом цих хвилин ціль, як правило, рухається відносно прямолінійно і в цей момент створюються найбільш сприятливі умови для її ураження.

Відповідно до Правил стрільби і управління вогнем наземної артилерії 2013 року для визначення курсу, швидкості руху цілі, визначення установок для стрільби по кожній точці зустрічі використовують результати засічки в двох послідовних точках з темпом засічки – 60 с. Час спостереження відповідно складає 60 с. Час упередження приймають 150 або 210 с, залежно від часу, необхідного дивізіону для підготовки до стрільби. Час упередження є сумою робочого часу дивізіону і польотного часу снарядів. Робочий час включає час, що витрачається на визначення і передачу з РЛС координат останньої точки засічки, на введення її в ЕОМ, визначення і передачу на ВП установок для стрільби по точці зустрічі, наведення і заряджання гармат, проведення залпу дивізіону. Темп засічки і значення спостережного упереджувального часу визначені, виходячи з необхідності виконання умови, що сума спостережного часу та часу упередження не перевищить 3,0–3,5 хв і забезпечення засічки розривів в проміжках між двома послідовними засічками цілі. Але імовірність здійснення ціллю протиартилерійського маневру після другої засічки вже складає 0,3–0,4 і зростає з кожною хвилиною в геометричній прогресії та на другій хвилині буде складати 0,7–0,8. При швидкості окремих морських цілей 21–29 км/год типу «тральщик» (70–80 км/год для швидкохідних) та в залежності від величини зміни курсового кута величина відхилення цілі від точки зустрічі за одну хвилину може складати для цілей типу «тральщик» від 150 до 240 м (для швидкохідних – від 500 до 600 м). Згідно Правил СіВ наземної артилерії 2013 року якщо відхилення від наміченого напрямку руху більше 100 м – необхідно готувати вогонь по

наступних точках зустрічі. Уміле здійснення рухомою ціллю протиартилерійського маневру призведе до постійного розрахунку установок по точках зустрічі і невиконання вогневого завдання з ураження цілей. Тому для підвищення ефективності необхідно зменшувати час засічки цілі та час упередження.

Вирішенням такої проблеми є оснащення артилерійських підрозділів берегової оборони комплексами засобів автоматизації з установленим програмним забезпеченням для визначення точок зустрічі, передачі команди і розрахунку установок в автоматизованому режимі. В рамках НДР у Львові проведені теоретичні дослідження, які показали, що, використовуючи термінальні пристрої СН-3210 з новою модифікацією блоку АВК (апаратури відображення і контролю) та уніфіковані малогабаритні персональні комп'ютери (МПК) «Карат» СН-4004 з установленим на них програмним забезпеченням, час засічки цілі може складати до 5–7 с, передачі та розрахунку в автоматизованому режимі 3–8 с. Тоді, враховуючи робочий час, як час наведення і заряджання гармат, який буде складати 30–40 сек, сумарний час на відкриття вогню по рухомій надводній цілі буде складати 40–55 с.

Таким чином, оснащення артилерійських підрозділів комплексом засобів автоматизації значно підвищить ефективність ураження рухомих надводних цілей.

Ольховиков С.В., к.т.н., с.н.с.

Ольховиков Д.С.

ХНУПС

Чуйков Д.В.

В/ч А 0785

Ванкевич П.І., д.т.н., с.н.с.

НАСВ

ПРИМЕНЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ПРИ ВИБРОДИАГНОСТИКЕ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА

В практике эксплуатации и технического контроля ракетных двигателей твердого топлива (РДТТ) широкое применение получили различные методы диагностирования. Большинство из этих методов предусматривают контроль за изменением тех или иных параметров, значения которых в процессе контроля и эксплуатации РДТТ испытывают случайные отклонения. Одними из таких параметров, в частности, являются параметры вибрации.

Среди множества известных методов аппаратурного спектрального анализа стационарных случайных сигналов определенные преимущества имеет метод перемножения, основанный на временном усреднении произведения исходной (исследуемой) и отфильтрованной реализаций случайного сигнала. В докладе обосновывается более высокая эффективность аппаратурной реализации метода перемножения на цифровых узкополосных фильтрах в переходном режиме, а отсюда – актуальность разработки теоретических основ оптимального синтеза таких фильтров применительно к методу перемножения.

Для проверки достоверности полученных результатов проведено моделирование фильтра на ЭВМ. В докладе анализируются результаты этого моделирования, подтверждающие достоверность полученных соотношений, и преимущества применения цифровых узкополосных фильтров в переходном режиме при аппаратурном спектральном анализе случайных сигналов методом перемножения.

Опенько П.В., к.т.н.

Ткачов В.В., к.військ.н., професор

Дранник П.А., к.військ.н., с.н.с.

НУОУ

Дудар Є.Є.

НАСВ

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ І РЕМОНТУ РАКЕТНО- АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ

Досвід збройних конфліктів початку XXI століття свідчить про зростання кількості пошкоджених зразків ракетно-артилерійського озброєння (РАО) в ході бойових дій, збільшення кількості відмов складної радіоелектронної апаратури, підвищення динамічності та швидкоплинності ведення бойових дій, збільшення часу на поповнення втрат за рахунок відновлення пошкоджених зразків озброєння та військової техніки (ОВТ). Ситуація, що склалася, вимагає суттєвого удосконалення існуючої системи технічної експлуатації і ремонту (ТЕ і Р) ОВТ, в тому числі за рахунок підвищення оперативності та продуктивності ремонтно-відновлювальних органів, здатних у найкоротші терміни привести зразки РАО в працездатний стан.

З метою виконання покладених завдань та усунення протиріччя між потребами в сучасних засобах діагностики, технічного обслуговування і ремонту РАО та можливостями існуючої системи технічної експлуатації і ремонту ОВТ зенітних ракетних військ щодо їх задоволення в існуючих умовах в якості оснащення ремонтно-відновлювального органу визначеного рівня запропоновано використання мобільного ремонтно-діагностичного комплексу (МРДК), обґрунтовано його призначення та склад, визначені основні вимоги до складових МРДК і варіантів виконання, способів його доставки та застосування.

Тому проведення моделювання діяльності ремонтно-відновлювальних органів, оснащених МРДК, з метою подальшої оптимізації структури системи ТЕ і Р ОВТ зенітних ракетних військ, підвищення її оперативності та продуктивності є актуальним завданням.

В доповіді викладено підхід до математичного моделювання процесу функціонування модуля ремонту і діагностики зі складу перспективного мобільного ремонтно-діагностичного комплексу РАО. За результатами досліджень організаційної побудови та функціонування систем діагностування, технічного обслуговування та ремонту складних технічних систем військового призначення обґрунтована доцільність використання теорії систем масового обслуговування (СМО) для математичного моделювання системи ТЕ і Р ОВТ зенітних ракетних військ. Моделювання системи ТЕ і Р ОВТ розглядається для СМО, в яких інтенсивність вхідного потоку заявок не залежить від стану системи.

В доповіді з використанням теорії масового обслуговування, враховуючи припущення та обмеження модуль ремонту і діагностики представлений в якості багатофазної, багатоканальної СМО, яка складається з декількох послідовних типових вузлів, та є сукупністю декількох СМО.

При цьому вважається, що тривалість обслуговування заявок на кожній ділянці підкорюється бета-розподілу, загальний вигляд якого характеризується, окрім наявності великої кількості випадкових чинників, кожен з яких окремо незначно неістотно впливає, наявністю декількох, також випадкових, чинників, число яких невелике, а вплив істотний.

В перспективі дослідження доцільно спрямувати на розробку імітаційної моделі функціонування модулів ремонту і діагностики перспективного МРДК. Практична реалізація такої моделі дозволить суттєво підвищити універсальність за рахунок більш повного врахування особливостей побудови та функціонування ремонтно-відновлювальних органів за умови забезпечення необхідної адекватності моделювання процесів.

Пекарєв Д.В., к.т.н., с.н.с.

Болобан С.І., к.т.н., с.н.с.

Беспалко І. А.

Випорханюк Д. М.

ЖВІ

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ПОВНОТИ ТА ДОСТОВІРНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ ПРО СТАН ТА ЗМІНИ КОСМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ

Однією з умов ефективного використання космічної інформації в інтересах оборони держави є знання стану та своєчасне виявлення змін космічної обстановки (КО), яка є важливою інформаційною компонентою для оцінки та прогнозування загальної (оперативної) обстановки як для Збройних Сил (ЗС) України взагалі, так і для Сухопутних військ (СВ) зокрема.

Порівняльний аналіз деяких спрощених підходів, результатами яких є лише часові інтервали прольотів визначених космічних апаратів (КА) видового спостереження (ВС) над заданими районами необхідного радіуса та використання моделі поля зору бортової апаратури КА «простий конус» дозволяє стверджувати, що в цих випадках не забезпечується повною мірою достатня (потрібна, необхідна) достовірність та інформативність даних для організації ефективної протидії своїх військ (сил) космічному спостереженню противника за часовими та просторовими показниками.

Оскільки ВС КА може вестися не тільки «в надир», а і з відхиленням бортової апаратури або самого КА, на матеріалах космічного знімання (МКЗ) виникають геометричні викривлення. Проведені дослідження показали, що, наприклад, при застосуванні метеорологічних КА в результаті знімання поперек руху на максимальній дальності від КА в межах смуги захоплення проекція пікселя на поверхню Землі збільшується приблизно в 3,5 рази, а вздовж руху приблизно у 2 рази, порівняно із МКЗ, отриманими при зніманні «в надир». Отже просторова розрізненість для виявлення, розпізнавання та ідентифікації об'єктів, сил та засобів ЗС України погіршується приблизно у 2 рази.

З іншого боку, моделювання поля зору бортової апаратури КА ВС з точними (близькими до реальних) показниками, з використанням спеціалізованого прикладного програмного забезпечення «AGI STK», дає підстави стверджувати, що: час початку, закінчення та тривалість прольотів, розрахованих з використанням моделі поля зору бортової апаратури КА «простий конус», перевищує реальний час прольотів КА над визначеним районом на величину від декількох десятків секунд до 3–4 хвилин (для району радіусом 150 км); обмеження інформації про стан та зміни КО лише часовими даними не дозволяє реально оцінити небезпечність того чи іншого прольоту КА як для визначеного району в цілому, так і для окремих його ділянок.

Додаткове врахування просторових даних у складі інформації про прольоти КА ВС (положення траси та поля зору бортової апаратури КА) відносно визначеного району на земній поверхні надасть можливість:

уточнення небезпечної смуги знімання КА ВС при забезпеченні критичної просторової розрізненості МКЗ (оцінки максимально допустимого кута відхилення оптичної осі бортової апаратури від положення знімання «в надир»);

оцінювання максимально можливих обсягів космічного знімання противником визначеного району із заданими значеннями просторової розрізненості МКЗ);

оцінювання рівня безпеки для позиційних районів підрозділів ЗС України.

Запропонований підхід дозволяє оцінити безпеку прольотів КА для заданого інтервалу і визначених районів за наступними критеріями: високий, середній, низький та безпечний проліт.

КОМПЛЕКСУВАННЯ ПРИЛАДІВ СПОСТЕРЕЖЕННЯ – ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ЕФЕКТИВНОСТІ

Один із перспективних напрямів підвищення ефективності систем спостереження, розширення їх функціональних можливостей і умов застосування полягає в комплексуванні багатоканальних систем спостереження на розвідувальних комплексах та комплексному підході до обробки даних з різних інформаційних каналів.

Комплексування – це багатогранний процес, пов'язаний з об'єднанням, встановленням взаємозв'язку і поєднанням приладів та розвідувальних даних від безлічі джерел для отримання уточненої оцінки розташування і приналежності (ідентифікації) об'єкта (цілі), повної та своєчасної оцінки ситуації і загроз. Переваги комплексування приладів на фізичному та інформаційному рівні виражаються в зменшенні габаритів, зниженні енергоспоживання і вартості за рахунок сумісного використання окремих модулів, підвищенні відмовостійкості та надійності системи. Сумісна обробка інформації з різних приладів також дозволяє підвищити можливості системи спостереження щодо викриття об'єктів (цілей) противника в порівнянні з роздільним використанням приладів. Комплексування різних приладів в сукупності дозволяє на основі набору неідеальних характерних ознак проводити достовірне викриття об'єкта (цілі), недосяжне при використанні одного окремо взятого приладу.

Для одноканального спостережного приладу єдиний спосіб підвищення вірогідності викриття об'єкта (цілі) - це поліпшення характеристик самого приладу: підвищення роздільної здатності, чутливості, коефіцієнта збільшення і т.п. Звичайно, цей шлях пов'язаний із значним збільшенням вартості, масогабаритних показників, зниженням відмовостійкості та іншими негативними ефектами. Крім того, подібний спосіб підвищення ефективності має природну межу через те, що кожний окремих прилад має свої чисто фізичні непереможні обмеження.

Для багатоканальної системи спостереження підвищення вірогідності викриття об'єкта (цілі) можна добитися не тільки за рахунок поліпшення характеристик окремих каналів, але і за рахунок збільшення числа каналів, що, в свою чергу, приведе до збільшення загальної вірогідності викриття об'єкта (цілі).

Потреба в комплексуванні декількох каналів спостереження виникає з наступних причин: окремі прилади розвідки не наділені всіма необхідними функціями або досягнення необхідного функціонала зв'язане з надмірним збільшенням вартості, маси, необхідним обслуговуванням, зниженням надійності і т.п.; при комплексуванні система спостереження забезпечує достатню ефективність у разі відмови окремих приладів, така система менше зазнає впливу засобів протидії; окремі прилади не забезпечують всіх необхідних функцій у всьому діапазоні умов використання (наприклад, ефективність деяких приладів знижується при низькому освітленні, атмосферних перешкодах, постановці завод і т.п.); декілька приладів однакової функціональності показують велику ефективність за рахунок взаємної компенсації випадкових помилок.

Таким чином, саме комплексування приладів спостереження, навігації та управління на розвідувальних комплексах і комплексний підхід при обробці розвідувальних даних з різних інформаційних каналів є одним з перспективних напрямів підвищення ефективності систем спостереження, розширення їх функціональних можливостей та умов застосування.

Прокопенко В.В., к.т.н.
Іваник Є.Г., к.ф.-м.н., с.н.с.
НАСВ

ТЕОРЕТИЧНІ І ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ПОБУДОВИ ОПТИМАЛЬНОЇ СТРАТЕГІЇ В ЗАДАЧІ ЗУСТРІЧІ ДВОХ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ

Задача зустрічі двох керованих об'єктів складає важливий розділ сучасної теорії керованих систем. Незважаючи на значну кількість вже опублікованих робіт і отриманих в цьому напрямі наукових результатів в руслі розвитку теорії оптимального управління інтерес до вирішення задач синтезу систем, що працюють в режимах переслідування і ухилення, все більш посилюється, особливо беручи до уваги сучасний етап розвитку індустрії озброєння і військової техніки, а також те, що такого роду задачі мають важливе значення для вирішення проблеми стикування в різноманітних її аспектах. Для прикладних задач зустрічі об'єктів розроблено конструктивні рішення, що спираються на принцип наведення по кривих погоні, за попереджувальними кривими, принцип пропорційної навігації тощо. Основою вказаних принципів зазвичай є закон управління, який має забезпечити зустріч в умовах кінематично обмежених маневрів двох об'єктів. У літературі з теорії і практики оптимального управління зазначається, що підхід, в основі якого знаходиться попередньо вибраний закон управління, не завжди гарантує оптимальність процесу зустрічі (стикування). Тому доцільніше виконувати постановку задачі в такій послідовності: 1) задавати певні показники якості процесу зустрічі; 2) намагатись відшукати закон управління, що здійснює цей процес оптимальним чином за вибраними показниками. Проблеми здійснення зустрічі різнопланових рухів, а також інтерес дослідників до неї актуальні і

сьогодні, незважаючи на значний науковий доробок; це обумовлено не лише підвищенням вимог практики, а і тим, що математична теорія керованих процесів неухильно наближається до рівня, який дозволяє ставити і розв'язувати все більш складні варіаційні задачі.

Постановка задачі полягає в тому, що розглядається процес, в якому беруть участь два об'єкти: приймається, що один з об'єктів рухається по деякій певній траєкторії, причому його стратегія полягає в тому, щоб уникнути зустрічі з іншим об'єктом, метою якого є зіткнення з ним і, по можливості, його виведення з ладу або повне знищення. Записано рівняння руху першого з об'єктів, яке має вигляд системи шістьох рівнянь першого порядку у просторі фазових координат; в припущенні, що рух другого з об'єктів (малогабаритний літальний апарат) прямолінійний і рівномірний, здійснюється з певної точки простору (в реальності – точка виявлення радіолокаційними засобами), записано рівняння його траєкторії.

В термінах фазового простору, в якому геометрично інтерпретуються розв'язки у вигляді фазових траєкторій розглядуваної системи, маємо шестивимірний простір, в якому задано дві точки: початкове положення і кінцевий (термінальний) стан, в нашому випадку – це початок координат фазового шестивимірного простору.

Сформульована задача полягає в тому, щоб знайти таку програму зміни управляючих впливів з допустимої області, записаної відповідними умовами-обмеженнями, а саме зміни складових сили тяги в часі, щоб зображувальна точка перемістилась по деякій траєкторії з початкового стану в початок координат, причому перехід має здійснюватись з урахуванням найкорішого переміщення, тобто в даній задачі зустрічі показником якості слугує час до зустрічі об'єктів, коли вперше справджуються рівності найближчого наближення (або деякі з них залежно від вимог, що висуваються до якості забезпечення зустрічі двох даних об'єктів).

Роботько В.А., к.т.н.
Буллер М.Ф., д.т.н., професор
Межевич Г.В.
 ДНДІ хімічних продуктів

РОЗРОБКА СУЧАСНОГО МЕТОДУ КОНТРОЛЮ ХІМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ МЕТАЛЬНИХ ЗАРЯДІВ НА ОСНОВІ БАЛІСТИТНИХ ПОРОХІВ

Баліститні порохи, як складові частини різних артилерійських і ракетних боєприпасів, при зберіганні піддаються повільно хімічно розкладаються. Однією з найбільш важливих вимог, що пред'являються до баліститних порохів, є їх здатність зберігати свої фізико-хімічні та балістичні характеристики при зберіганні. Від цього безпосередньо залежать терміни безпечного зберігання й експлуатаційної придатності боєприпасів на їх основі.

Гарантійні терміни зберігання баліститних порохів становлять 20–30 років. У зв'язку з тим, що після розпаду СРСР в Україні не випускаються баліститні порохи їх термін служби або вже закінчився або наближається до цього.

Для ефективного вирішення питання продовження термінів зберігання боєприпасів потрібне більш глибоке вивчення процесів хімічного старіння металевих зарядів на основі баліститних порохів, і, як наслідок, удосконалення методів контролю їх хімічної стійкості. Це дозволить залежно від технічного стану металевих зарядів більш точно відносити їх до придатних до подальшого зберігання, що підлягають утилізації або знищенню.

Методи оцінки хімічної стійкості артилерійських баліститних порохів в Україні мають ряд недоліків. Тому удосконалення методів контролю хімічної стійкості баліститних порохів є актуальною задачею.

Для вирішення даної проблеми авторами проведені дослідження з розробки методики контролю хімічної стійкості баліститних порохів на основі найбільш поширеного на даний час підходу – визначення стану стабілізатора хімічної стійкості баліститних порохів (метилцентраліту) в процесі старіння.

Для цього проведені дослідження з вивчення зміни стану стабілізатора хімічної стійкості при прискореному старінні баліститного пороху марки НБ при підвищених температурах та вплив цього процесу на хімічну стійкість баліститних порохів. Визначення вмісту стабілізатора та продуктів його перетворення проводили методом високоефективної рідинної хроматографії.

Аналіз отриманих результатів дозволив уточнити механізм стабілізації баліститних порохів метилцентралітом, який на відміну від відомого враховує стабілізуювальну здатність первинних продуктів його перетворення – 4-нітрометилцентраліту, N-нітрузо-N-метиланіліну та 2-нітрометилцентраліту.

Отримані авторами дані по доопрацюванню теорії розпаду баліститних порохів дозволили розробити алгоритм оцінки їх хімічної стійкості за вмістом вихідного стабілізатора – метилцентраліту.

Також обґрунтований фізико-хімічний критерій при оцінці хімічної стійкості металевих зарядів на основі баліститних порохів. Так порох марки НБ вважається стійким при залишковому вмісті метилцентраліту більше 0,2% мас. Баліститні порохи марок Н, НДТ-2, НДТ-3, НДТ-3Г, НДТ-4, ДГ-2, ДГ-3, ДГТ-3, ДГ-4, НДГ-5, НДГ-6 будуть стійкими при вмісті залишкового стабілізатора більше 40% від початкового його вмісту. Для контролю вмісту залишкового стабілізатора рекомендується використовувати методи газової або високоефективної рідинної хроматографії.

Сергієнко Р.В., к.т.н., доцент
Кучинський В.Д.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ РОЗГОРТАННЯ АКУСТИЧНОЇ БАЗИ КОМПЛЕКСУ АЗК-7 З ВИКОРИСТАННЯМ ДАЛЕКОМІРА ПОДВІЙНОГО ЗОБРАЖЕННЯ ДДИ-3

Автоматизований звукометричний комплекс АЗК-7 залишається одним з найефективніших засобів розвідки гармат та мінометів, що здійснюють вогневу діяльність. Висока чутливість апаратури первинної обробки інформації дає можливість цьому засобу розвідки залишатися «в строю» навіть в умовах сучасного технічного прориву у розвитку інформаційних технологій. Однак суттєвим недоліком комплексу є складність у розгортанні його акустичних баз: необхідно точно визначити довжину акустичної бази та дирекційний кут її директриси. Крім того, роботи з розмітки акустичної бази, як правило, виконуються на відкритій місцевості через значні розміри акустичної бази. Під час виміру довжини плечей акустичної бази мірною стрічкою номери обслуги довгий час знаходяться на відкритій місцевості, що робить їх виявлення та розпізнання характеру дій простішим для повітряної розвідки противника. Тому актуальним є завдання пошуку шляхів щодо забезпечення прихованого розгортання без зменшення точності розмітки бази.

Одне з рішень було запропоновано та практично використано на практичних заняттях курсантами Національної академії – це обчислення координат звукоприймачів відповідно до координат центра акустичної бази та її директриси і довжин плечей з послідовним встановленням звукоприймачів за їх координатами з СНС-приймачем. Цей метод однак має свої недоліки та обмеження у використанні: зокрема точність роботи СНС-приймача, імовірність неможливості встановлення звукоприймача за обчисленими координатами, – все це не дозволяє досягти необхідної точності у визначенні довжини та директриси акустичної бази. Дослідження шляхів обходу цих недоліків наводиться у цій доповіді.

Досвід АТО свідчить, що роботи із розмітки та розгортання акустичної бази не проводяться на відкритій місцевості. З іншого боку, вимоги до розміщення ЗП говорять про необхідність розташовувати їх на відкритій місцевості. Як правило, компромісний варіант – розміщення у лісосмугах (посадках), що розділяють поля. Для такого варіанта розміщення звукоприймачів для виміру довжин плечей бази доцільно застосовувати далекомір штатний ДДИ-3: з одного боку, це забезпечує необхідну точність виміру, з іншого – немає необхідності пересуватися з мірною стрічкою. Тому актуально визначити алгоритм дій обслуги базного пункту з розмітки та розгортання акустичної бази базного пункту з використанням штатного далекоміра ДДИ-3.

При виконанні дослідження для оптимізації порядку розмітки акустичної бази було використано метод сіткового планування. Для визначення часових показників роботи з далекоміром ДДИ-3 та деяких інших операцій під час розмічання акустичної бази було використано метод експертних оцінок та статистичні методи дослідження. В результаті виконання роботи проаналізовано розроблені раніше шляхи розмітки акустичної бази, розроблено та оптимізовано алгоритм підготовки базного пункту до роботи з розмітки акустичної бази за допомогою ДДИ-3. З'ясовано, що розроблений алгоритм дозволяє вчасно розгорнути акустичну базу без втрати точності.

Таким чином, використання далекоміра подвійного зображення ДДИ-3 дозволяє швидко і точно вимірювати довжину плечей акустичної бази; розроблений алгоритм дозволяє виконувати ці роботи і двома членами обслуги.

Сидоренко Ю.М., д.т.н., доцент
Яковенко В.В., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ОСКОЛКОВОГО УРАЖЕННЯ ОДИНОЧНОЇ ЦІЛІ ОСКОЛКОВО-ФУГАСНИМ СНАРЯДОМ

Головним завданням протитанкових засобів різного калібру є здатність боротьби з броньованими (легкоброньованими) об'єктами противника. Але практика свідчить, що не завжди в достатній кількості є наявність кумулятивних чи підкаліберних боеприпасів на відміну від осколково-фугасних снарядів (ОФС). Відомо, що для якісної оцінки ефективності функціонування осколково-фугасних снарядів проводяться натурні полігонні випробування. Але на перших етапах проектування доцільно здійснювати попередню математичну оцінку можливостей ОФС щодо ураження типових цілей. До такої оцінки належить задача встановлення значення ймовірності ураження одиночної малорозмірної цілі одним пострілом осколково-фугасним снарядом.

Відомо, що найбільш перспективною конструкцією ОФС, що здатна підвищити ефективність боротьби з малорозмірною ціллю, на відстані до 5 км є схема ОФС зі спрямованим на ціль осколковим полем, яка отримала назву – «осколково-пучковий снаряд» (ОПС).

Конструктивною особливістю ОПС є формування ним двох осколкових полів, наприклад: осьового конусного, що створюється потоком готових уражаючих елементів (ГУЕ), розміщених в середині ОФС у вигляді окремого блока. А також кругового радіального, що створюється осколками, утвореними від руйнування несучого корпусу.

На теперішній час постало питання дослідження ефективності ураження одиночної цілі осколками осьового осколкового поля ОПС у випадку дистанційного повітряного підриву. В якості інструменту вирішення даної задачі, запропоновано методику оцінки ефективності ОФС, що ґрунтується на використанні сучасної гладкої монотонної ступеневої функціональної залежності. Тоді як більшість методик розрахунку ефективності осколкової дії осколкових боеприпасів базуються на теорії вбивчих інтервалів осколків.

Сокил Б.І., д.т.н., професор
Звонко А.А., к.т.н.
Дзюба А.О.
Корнієнко О.С.
НАСВ

ВПЛИВ КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РУХУ НА ПОПЕРЕЧНО-КУТОВІ КОЛИВАННЯ ОДНОВІСНОГО ПРИЧЕПА РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ СТАНЦІЇ КОНТРБАТАРЕЙНОЇ БОРОТЬБИ АН/ТРQ-36 ІЗ ДОДАТКОВИМ ПРИСТРОЄМ СТАБІЛІЗАЦІЇ

Сьогодні можна констатувати, що наявні в бойовому складі розвідувальних підрозділів ракетних військ і артилерії Сухопутних військ Збройних Сил України комплекси контрбатарейної боротьби досить ефективно виконують завдання за призначенням у межах технічних можливостей. Але з урахуванням тенденції підвищення застосування російсько-терористичними збройними формуваннями в зоні проведення Антитерористичної операції (АТО) різноманітного артилерійського озброєння для ефективного ведення контрбатарейної боротьби є необхідність у проведенні відповідних заходів з модернізації існуючих комплексів, з метою забезпечення виконання поставлених завдань.

Наприкінці 2015 року, в Збройних Силах України почалося використання радіолокаційних станцій контрбатарейної боротьби АН/ТРQ-36.

Досвід бойового застосування цих станцій в зоні АТО показує, що вони мають значні технічні недоліки, особливо при використанні в екстремальних умовах під час швидкого переведення з бойового положення в похідне та зміни бойової позиції. Основними з них є: недостатня тактична мобільність та низька захищеність станції. Крім того, недоліки, що стосуються стійкості руху антенного причепа під час руху вздовж пересіченої місцевості, значних динамічних навантажень на віброчутливі елементи обладнання, призводять до відмови, в кращому випадку, від належного функціонування окремих вузлів чи систем, вихід з ладу вузлів та агрегатів, втрата стійкості руху причепа та інше.

Зазначені обставини свідчать про невідповідність систем причепів, які відіграють ключову роль у підвищенні динамічної стійкості руху разом із системою вібраційного захисту спеціальної техніки (обладнання) до сучасних умов ведення бойових дій, а тому потребують глибокої модернізації, пошуку ефективних способів для виправлення ситуації.

Мета роботи полягає у дослідженні впливу основних характеристик системи підресорювання, зовнішнього крутного моменту, кінематичних параметрів руху причепа, профілю поодиноких нерівностей шляху на амплітудно-частотну характеристику коливань підресореної частини причепа.

При розрахунках отримані аналітичні та побудовані на їх базі графічні залежності показують, що амплітуда поперечно-кутових коливань пів причепа в момент виходу його із поодинокі нерівності є меншою для більших швидкостей руху півпричепа.

Проведений аналіз РЛС АН/ТРQ-36 показав, що ця РЛС, незважаючи на її недоліки, за умов дотримання інструкції з експлуатації, нескладної з технічного боку модернізації системи зчеплення причепа та тягача дозволяє здійснювати завчасне попередження про обстріл противником, ефективне виявлення вогневих позицій противника та може суттєво покращити ефективність застосування артилерії в АТО.

Слюсаренко М.О., к.т.н.
ЦНДІ ЗС України

НЕДОЛІКИ ІСНУЮЧОГО ПОРЯДКУ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЗМІНЕННЯ БЕЗВІДМОВНОСТІ БОЙОВИХ ЗАСОБІВ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК

Аналіз існуючого порядку математичного моделювання процесу безвідмовної роботи бойових засобів зенітних ракетних військ (ЗРВ) показав, що одним з основних його недоліків є те, що методи, математичні моделі, які використовуються для обґрунтування та підтвердження значень часу безперервної роботи та ймовірності безвідмовної роботи зразка техніки, не повною мірою відповідають реальним процесам змінення її стану при експлуатації у військах. Дані випробувань підтверджують значну розбіжність значень показників безвідмовності, що замовляються та реалізуються на практиці.

Це сталося внаслідок того, що у відомих математичних моделях безвідмовності зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) відсутнє урахування умов бойової обстановки, в яких передбачається застосування цих зразків. Крім цього, у показниках безвідмовності ОВТ, що застосовуються, як свідчать результати випробувань, не здійснюється урахування можливого змінення (зниження) цих показників протягом періоду експлуатації у військах. Загалом недоліки, притаманні методам та математичним моделям, що застосовуються зараз для опису процесу змінення безвідмовності бойових засобів ЗРВ, знижують рівень достовірності та точності отриманих результатів, а також не зовсім адекватно відбивають особливості відповідного процесу. Одним з можливих способів усунення визначених недоліків є уявлення ОВТ на стадії проектування як невідновлюваного зразку з використанням відповідних елементів математичної моделі безвідмовності.

Для усунення зазначеної розбіжності пропонується уточнити систему показників безвідмовності ОВТ, у якій як основні приймаються ймовірність безвідмовної роботи протягом часу її безперервної роботи, середній час наробітку до відмови, й інші фактори. Це дозволить, на відміну від прийнятих підходів, більш адекватно описати процес зміни безвідмовності бойових засобів ЗРВ.

У розробленому методі аналітичного моделювання процесу зміни безвідмовності бойових засобів ЗРВ, на відміну від існуючих, для розрахунку показників безвідмовності використовується розподіл Вейбулла або Ерланга, що надає можливість урахувати змінення (зменшення) значень показників безвідмовності за достатньо тривалої експлуатації ОВТ, коли можуть виявлятися ефекти старіння та зношення її комплектуючих, зокрема дозволяє врахувати той або інший ступінь старіння, зношення техніки внаслідок витрачання її ресурсу у процесі експлуатації.

Удосконалений метод дозволяє більш точно визначити значення середнього часу наробітку до відмови ОВТ завдяки вперше запропонованому порядку врахування його зміни залежно від часу експлуатації, витрати ресурсу техніки та отримання більш гарантованих значень показників її безвідмовності. У цілому удосконалений метод надає можливість на етапі проектування отримувати більш достовірні та точні значення показників безвідмовності зразків бойових засобів ЗРВ. Запропонований метод, на відміну від попередніх, наочно відображає недоліки існуючих методів математичного моделювання безвідмовності цих засобів, а також дозволяє розрахувати показники безвідмовності ОВТ у даних умовах.

Слюсаренко А.В., к.і.н., доцент
Соколовський С.М., к.військ.н.
НАСВ

ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ МОЖЛИВОСТЕЙ З РОЗВІДКИ І ОБСЛУГОВУВАННЯ СТРІЛЬБИ АРТИЛЕРІЇ НАЯВНИХ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ЗАВДАННЯМ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ПРОТИВНИКА

Зважаючи на характерні риси збройного протистояння на Сході країни, а саме мобільність засобів ураження противника, використання нічних умов для проведення активних дій і маневру, значне віддалення важливих об'єктів противника від лінії бойового зіткнення, важливою складовою артилерійської розвідки стають безпілотні авіаційні комплекси (БПАК).

Водночас реальний стан розвитку повітряної розвідки має ознаки недостатньо контрольованого і науково обґрунтованого процесу. На даний час у військових формуваннях ЗС України перебувають десятки різних моделей безпілотних літальних апаратів (БПЛА). Їх характеристики, можливості і умови застосування в абсолютній більшості є недослідженими стосовно відповідності потребам РВіА в питаннях точності, надійності, тривалості виконання завдань, захищеності від впливу засобів радіоелектронного впливу противника.

Виявлення такої невідповідності не на етапі їх прийняття на озброєння, а в процесі виконання бойових завдань може значно зашкодити їх виконанню і, як наслідок, дозволити противнику виконати поставлені завдання та завдати втрат нашим військам.

Очевидно недоцільно розглядати в якості БПЛА артилерійської розвідки такі, які не мають нічного каналу ведення розвідки, засобів супутникової навігації або помилка у визначенні координат яких перевищує 50 метрів.

Безпосередньо в підрозділах артилерійської розвідки в експлуатації перебувають БПЛА Fly Eye (виробник компанія WB Electronics SA, Польща), Фурія А1-С («Атлон Авіа», Україна), Лелека-100 («DeViRo», Україна), RQ-11A Raven (AeroVironment, США). Застосування зазначених БПЛА на відміну від багатьох інших дозволяє не лише визначити координати об'єкта противника, але і коректувати вогонь, перебуваючи в районі цілі.

Водночас слід вказати на те, що ці БПЛА не спроможні попри потреби РВіА за кількістю і за глибиною розвідки. Наприклад, застосовувані в підрозділах артилерійської розвідки БПЛА мають в середньому однаковий радіус дії (за телеметрією) – 30 км, що не дозволяє забезпечити розвідувальними даними в режимі реального часу підрозділи ракетних військ. До складностей застосування більшості БПЛА, включаючи RQ-11 Raven, Фурія А1-С і Лелека-100, є складність тривалого утримання їх над об'єктом в положенні, що дозволяє спостерігати за результатами його ураження і визначати відхилення розривів для коректування вогню. Це зумовлено у першу чергу обмеженнями за часом гарантованої дії елементів живлення БПЛА Fly Eye, Фурія А1-С і Лелека-100. Всі без винятку з наявних БПЛА мають електричні двигуни, час роботи яких від акумуляторних батарей складає в середньому 2,5-3 години. Крім того, з напрацюванням ресурсу відбувається зменшення можливостей акумуляторних батарей, що відповідно зменшує і показники відповідних характеристик БПЛА. Звичайно, комплектування новими АКБ вирішить проблему зниження тактико-технічних характеристик, але на практиці елементи живлення в підрозділах не замінюються на нові.

Отже, наявний парк БПЛА частково відповідає потребам артилерійської розвідки і з обмеженнями дозволяє виконувати поставлені завдання. При цьому аналіз відкритих джерел інформації дозволяє зробити висновок, що наявні зразки БПЛА значно поступаються за своїми тактико-технічними характеристиками БПЛА противника.

Таранець О.М.
НДЦ РВіА

ВИМОГИ ДО ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕРСПЕКТИВНИХ ЛАЗЕРНИХ ЦІЛЕВКАЗІВНИКІВ ДАЛЕКОМІРІВ

Антитерористична операція (АТО) на сході нашої країни довела, що розвивати високотехнологічні системи розвідки й наведення вкрай необхідно. Досвід АТО свідчить, що через відсутність сучасних оптико-електронних засобів розвідки і цілевказівок потенційні вогневі можливості артилерії реалізуються не в повному обсязі. Необхідно мати на озброєнні артилерійських розвідників-коректувальників сучасні лазерні цілевказівники далекоміри (ЛЦД).

В доповіді, на підставі проведеного аналізу існуючих та перспективних ЛЦД, подано напрямки розробки та вимоги до технічних характеристик сучасних ЛЦД.

ЛЦД в денних та нічних умовах повинен забезпечувати: розвідку об'єктів (цілей) і забезпечення стрільби артилерії, у тому числі, високоточними боеприпасами; підсвічування лазерним випромінюванням нерухомих та рухомих об'єктів (цілей); проведення топогеодезичної прив'язки елементів бойового порядку артилерійських підрозділів; роботу в мережі і автоматичну підтримку зв'язку; повну сумісність форматів передачі даних із засобами обробки інформації автоматизованих систем управління (АСУ) артилерії: синхронізацію і передачу по каналах АСУ координат виявлених цілей в автоматичному або ручному режимі на пункти управління або безпосередньо на засоби вогневого ураження.

До складу комплексу ЛЦД можуть входити: денний оптичний канал; тепловізор; денна телевізійна система; лазерний далекомір; лазерний цілевказівник; гірокомпас. Крім того, до комплексу повинні входити: малогабаритний планшетний комп'ютер з програмним забезпеченням для проведення артилерійських розрахунків; апаратура супутникової навігації GPS/ГЛОНАСС; цифровий магнітний компас. Додатково в таких пристроях передбачається використати вбудований модуль безпроводної передачі даних, що дозволить розвіднику – корегувальнику потайно вести розвідку за допомогою комп'ютера.

З проведеного аналізу сучасних ЛЦД ланки «дивізіон-батарея» та перспектив їх розвитку можна зробити висновки, що при розробці нових ЛЦД потрібно керуватися наступними технічними характеристиками: дальність розпізнавання цілі – вдень не менше 8 км, вночі – 4 км; межі визначення дальності до цілі від 100 м до 20 км з точністю ± 5 м; дальність лазерного підсвічування цілей – вдень не менше 8 км, вночі – 4 км; дальність інфрачервоного підсвічування не менше 4 км; точність визначення координат цілей не більше 10 метрів на 10 км; точність визначення координат точки стояння приладу – не більше 10 м; час роботи на акумуляторах – не менше 24 год.; вага комплексу – не більше 8 кг, при цьому вага базового приладу – не більше 3 кг.

Толмачов О.М.
НДЦ РВіА

НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ

Стан боеприпасів свідчить, що на арсеналах (складах) зберігаються боеприпаси, які були прийняті на озброєння в 60-70-ті роки ХХ століття, що в свою чергу передбачає створення вітчизняних боеприпасів.

Розвиток боеприпасів в провідних у військовому відношенні країнах світу здійснюється одночасно з розвитком озброєння.

Вплив на розвиток боеприпасів має досвід їх застосування в численних збройних конфліктах, що приводить до змін способів та методів ведення бойових дій, а також застосування того чи іншого виду (типу) боеприпасів. Перш за все, розвиток боеприпасів здійснюється з метою зменшення їх кількості під час виконання завдань з ураження різноманітних цілей, при цьому вірогідність влучення та ефективність повинні бути кращими, ніж у тих, які прийняті на озброєння раніше. Використовуючи сучасні технології, продовжується термін служби боеприпасів та розширяється спектр їх призначення.

Артилерійські боеприпаси прийнято розрізняти за: способом доставки до цілі (ствольного метання, ракетного або реактивного метання); призначенням (основні, допоміжні); законністю застосування (конвекційні і не конвекційні); принципом взаємодії з ціллю (прямого влучення, зональної дії ті які мають зону ураження); наявністю систем управління (некеровані і керовані); характером спорядження (звичайні, біологічні, хімічні, ядерні); конструктивною схемою (моноблоки, контейнери, касетні); відношенням до калібру ствола або пускової труби (каліберні, підкаліберні, надкаліберні).

Основними напрямками розвитку боеприпасів є:

створення нових артилерійських снарядів (мін, реактивних снарядів), перш за все, касетних;

підвищення дальності та точності (кучності) стрільби;

збільшення ефективності та могутності дії у цілі;

удосконалення конструкції артилерійських снарядів (мін, реактивних снарядів), в тому числі і раніше прийнятих на озброєння;

застосування модульних і безгільзових металевих зарядів для артилерійських снарядів;

покращення експлуатаційних характеристик.

Трач І.Б., к.ф.-м.н.

НАСВ

Бовгира О.В., к.ф.-м.н., доцент

ЛНУ ім. Івана Франка

МАТЕРІАЛИ ДЛЯ СЕНСОРІВ ТОКСИЧНИХ ГАЗІВ НА ОСНОВІ НАНОСТРУКТУР ОКСИДУ ЦИНКУ: МОДЕЛЮВАННЯ З ПЕРШИХ ПРИНЦИПІВ

При проходженні служби в ракетних військах і артилерії, знаходженні в усіх видах броньованих машин, роботі з вибуховими речовинами існує високий ризик отруєння військовослужбовців пороховими газами. Найбільш токсичними в складі порохових газів є оксиди вуглецю (CO, CO₂) та оксиди азоту (NO, NO₂).

Оксид цинку – одна з найбільш відомих сполук, що широко використовується у різних областях промисловості, техніки і медицини, зокрема як матеріал для сенсорів газів. Переважно такі сенсори є товстими полікристалічними плівками, які мають обмежену чутливість для газосенсорних застосувань. Альтернативою стають наноструктури ZnO, які за рахунок вищого відношення поверхня-об'єм та сильної залежності електричної провідності від кількості адсорбатів на поверхні, показують значно вищу чутливість і селективність газових сенсорів.

Принцип дії напівпровідникових газових сенсорів базується на зміні електропровідності напівпровідникового газочутливого шару при хімічній адсорбції газів на його поверхні. У газочутливому шарі сенсора при взаємодії з адсорбованими молекулами газу протікає сукупність взаємопов'язаних процесів: електронні процеси обміну між адсорбатом і адсорбентом, поверхнева та об'ємна дифузія адсорбованих атомів і молекул. Відповідно опис відклику газового сенсора проводять на основі теорій, що встановлюють взаємозв'язок між молекулярними та електронними процесами на поверхні, переважно за електронною теорією хемосорбції.

У даній роботі представлено теоретичні дослідження в межах теорії функціоналу густини взаємодії молекул різних газів (CO, CO₂, NO, NO₂) із наноструктурами (нанодропиками, нанотрубками і нанострічками) ZnO ідеальної структури та із кисневими вакансіями (V_O). Аналізується модифікація електронного спектра наноструктур ZnO внаслідок адсорбції молекул газів та вплив кисневих вакансій на сенсорну чутливість їх поверхні.

Було встановлено, що CO і NO₂ на бездефектних наноструктурах є молекулярно хемосорбованими, тоді як взаємодія CO₂ та NO описується процесами фізичної адсорбції. Молекули CO₂ на дефектних поверхнях зазнають дисоціативної хемосорбції. Аналогічно, характер взаємодії NO₂ із дефектною сенсорною поверхнею змінюється від молекулярної хемосорбції до дисоціативної хемісорбції на атом O та молекулу NO із невеликою енергією активації (0,48 eV). Стабільною конфігурацією адсорбції молекул чадного газу і монооксиду азоту є випадок зв'язування атома вуглецю або азоту із поверхневим атомом цинку, яке приводить до перенесення заряду від молекули CO на поверхню ZnO, тоді як у випадку NO – від поверхні до молекули. У випадку адсорбції молекул монооксидів відзначаємо залежність величини перенесення заряду від орієнтації молекули відносно сенсорної поверхні. Молекули CO₂ та NO₂ зв'язуються із поверхневим атомом Zn через атом O молекули. Значення перенесення заряду вказує, що молекули CO збільшують концентрацію основних носіїв (електронів) на сенсорній поверхні, тоді як молекули CO₂, NO₂ та NO є акцепторами електронів, тобто знижують провідність матеріалу.

Чутливість наноструктур ZnO як сенсорів газів покращується зі зростанням концентрації дефектів завдяки сильній взаємодії між молекулами газів та станами V_O.

Трофименко П.Є., к.військ.н., професор

Демидко Л.С., к.військ.н., доцент

Сорокоумов Г.В., к.військ.н., с.н.с.

Панченко О.В.

СумДУ

НАПРЯМИ РОЗРОБЛЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ СИСТЕМИ З ДАЛЬНІСТЮ СТРІЛЬБИ БІЛЬШЕ 30 КМ

Попри те, що останнім часом Урядом України вживаються енергійні заходи щодо поліпшення всебічного забезпечення Збройних Сил України, все ж на окремих напрямках відчувається відсутність зрушень на краще. Особливо це стосується систем артилерійського озброєння, зокрема самохідних артилерійських систем (САУ). Порівняння характеристик вітчизняних САУ з їх закордонними аналогами не йде на користь перших. Окрім того, більшість зарубіжних САУ мають можливість створювати так звані «псевдозалп» (шквал вогню) за рахунок модульного заряджання і автоматичної зміни кута підвищення ствола. Співвідношення такої характеристики, як дальність стрільби показує, що вітчизняні САУ майже на половину відрізняються за цим показником від зарубіжних аналогів, які мають дальність стрільби не менше 30 км.

Наведені аргументи свідчать про необхідність розробки нової вітчизняної САУ перш за все із збільшеною дальністю стрільби та доведення її інших технічних можливостей до вимог сучасності.

На підставі проведених розрахунків часу відсутності вогневої підтримки артилерійського підрозділу під час здійснення ним маневру обґрунтовано необхідність збільшення дальності стрільби і запропоновано шляхи скорочення часу на здійснення маневру.

Розрахунки показують, що за наявності САУ з дальністю стрільби 30 км і більш, механізований батальйон мав би вогневу підтримку протягом виконання як найближчого, так і подальшого тактичного завдання. Окрім того, при такій дальності стрільби вогневі позиції (ВП) можна розташовувати значно глибше у побудові бойового порядку з метою забезпечення живучості матеріальної частини артилерії від вогневого впливу противника.

Враховуючи, що вихідні райони для наступу противника знаходяться на відстані до 20 км від переднього краю оборони наших військ, ураження противника у цих районах артилерією з дальністю стрільби 15–20 км не можливе. Це є ще одним важливим аргументом необхідності розробки вітчизняних артилерійських систем з більшою дальністю стрільби, ніж існуючі.

Аналіз досвіду застосування артилерії у зоні АТО показує, що час залишення артилерійським підрозділом старої ВП і розгортання у районі нової ВП можна суттєво скоротити за рахунок автоматизації процесів, які відпрацьовуються артилерійськими підрозділами під час виконання бойових завдань. Наприклад, за рахунок заміни гусеничного шасі на колісне середня швидкість руху буде збільшена на 5 км/год.

Отже, основними напрямками розроблення нових вітчизняних систем мають бути: розроблення самохідних артилерійських установок, які мають можливість надійно захистити обслугу від куль і осколків снарядів; долати водні перешкоди і заражені ділянки місцевості; забезпечити тісну взаємодію артилерії із загальновійськовими підрозділами, безперервної їх вогневої підтримки у бою. При цьому розвиток самохідних гармат доцільно проводити шляхом зменшення їх маси і габаритів, збільшення далекобійності та підвищення ефективності дії снарядів, оснащення автоматичними приводами наведення і заряджання, які дозволяють доводити швидкострільність до 20 пострілів на хвилину.

Трофименко П.Є., к.військ.н., професор
Демидко Л.С., к.військ.н., доцент
Сорокоумов Г.В., к.військ.н., с.н.с.
 СумДУ

ШЛЯХИ ВИЗНАЧЕННЯ ТИПУ СИСТЕМИ САМОНАВЕДЕННЯ ДЛЯ ВИСОКОТОЧНИХ БОЄПРИПАСІВ

Бурхливий розвиток військової техніки і прийняття на озброєння артилерійських високоточних боєприпасів (ВТБ) у сухопутних військах провідних, у військовому відношенні, країн світу показує, що основним завданням такого класу зброї продовжує залишатись вогневе ураження найбільш важливих об'єктів противника завдання одиночних і групових ударів по групових та окремих цілях. Тому проблема подальшого удосконалення ВТБ загалом, а систем наведення їх на ціль (об'єкт) зокрема, є на сьогодні вкрай актуальною.

У результаті аналізу можливих об'єктів (цілей) ураження проведена їх класифікація за основними ознаками, а саме: за ступенем стаціонарності (рухомі, стаціонарні), за ступенем розподіленості (площадні, окремі), за складом (одиночні, групові). Для ураження вказаних цілей можуть застосовуватися різні типи боєприпасів. Вибір типу боєприпасу при здійсненні вогневого ураження цілі залежить від багатьох факторів, основними з яких можна вважати: ступінь її стаціонарності, ступені захищеності і стійкості, геометричні розміри тощо.

За принципами дії системи самонаведення умовно поділяють на три типи та їх комбінації:

- радіонавігаційні – системи, що працюють за сигналами супутникової навігації;
- системи прямої наводки – постійно уточнюють координати спостережної цілі відносно власної системи координат за допомогою лінії візування цілі;
- кореляційно-екстремальні, – ті, що формують сигнали управління, порівнюючи зображення місцевості, на якій розташована ціль, сформоване датчиком, з еталонним зображенням, введеним безпосередньо перед стрільбою (пуском) до обчислювальної системи ГСН (голівки самонаведення).

Останні два типи систем самонаведення можна класифікувати за типом фізичного поля цілі, яке використовується ГСН.

Аналіз розвитку аналогічних систем у найбільш розвинених країнах показує, що найбільш поширеною системою прямої наводки на даний час є активно-пасивна радіолокаційна ГСН сантиметрового та міліметрового діапазонів, а серед кореляційно-екстремальних – оптична. Сьогодні інтенсивно ведуться роботи з розробки комбінованих систем, що комплексують у собі канали наведення з використанням й інших фізичних полів цілі.

Таким чином, враховуючи типи основних об'єктів (цілей) ураження для перспективних ВТБ, можливості створення системи спеціального інформаційного забезпечення, існуючі теоретичні та технологічні здобутки, найбільш доцільними шляхами оснащення боєприпасів ГСН є:

- створення комбінованої радіолокаційної та оптичної кореляційно-екстремальної системи наведення, що дасть можливість застосування боєприпасів за будь-яких погодних умов, а з використанням оптичного каналу – можливість ефективної роботи в умовах інтенсивної радіоелектронної протидії противника і водночас підвищення точності наведення ВТБ;
- створення оптичної кореляційно-екстремальної системи наведення першого типу, яка для підвищення ефективності роботи у складних погодних умовах та на ділянках з низькою контрастністю може бути дводіапазонною (наприклад, у видимому та ближньому інфрачервоному спектрах).

Трофименко П.С., к. військ.н., професор
Латін С.П., к. військ.н., доцент
СумДУ
Матушко Б.П., к.т.н., доцент
НАСВ

СПОСІБ ПІДГОТОВКИ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ ГАРМАТИ ДО СТРІЛЬБИ

Спосіб надання основній гарматі основного напрямку стрільби за віхами використовується при завчасній підготовці закритої вогневої позиції. Недоліками даного способу є те, що: по-перше, при використанні перископічної артилерійської бусолі для провішування віхами основного напрямку стрільби може бути допущена помилка у визначенні дирекційного кута в районах з магнітними аномаліями; по-друге, значний час, що витрачається на його підготовку і реалізацію; по-третє використання бусолі (командирської машини старшого офіцера батареї), великої кількості особового складу артилерійської розвідувальної групи (3-4 чоловіки), що демаскує вогневу позицію, а встановлення двох віх виявляє місцеположення основної гармати противника.

Запропонований спосіб надання основній гарматі основного напрямку стрільби дозволить надавати їй основний напрямок стрільби в районах з магнітними аномаліями, використовувати його на підготовлених і непідготовлених закритих вогневих позиціях, скоротити час на його підготовку і реалізацію та зменшити демаскувальні ознаки закритої вогневої позиції. Для надання основній гарматі основного напрямку стрільби використовується прилад GPS, який не підлягає впливу магнітних аномалій, і таким чином визначення дирекційних кутів у районах магнітних аномалій здійснюється без помилок, скорочення часу досягається зменшенням обсягу робіт під час провішування віхами основного напрямку стрільби на закритій вогневій позиції та використанням електронних засобів обчислення для рішення зворотної геодезичної задачі, демаскування закритої вогневої позиції зменшується внаслідок: використання однієї віхи замість двох, яка може бути розташована на будь-якому напрямку відносно основної гармати і не вказуватиме на місце основної гармати; виконання робіт однією людиною замість 3-4 та невикористання штатних артилерійських засобів (бусолі, командирської машини старшого офіцера батареї), які є більш помітними для противника.

Спосіб здійснюють наступним чином. Після обрання місця основної гармати на закритій вогневій позиції, вмикання приладу GPS і визначення ним прямокутних координат гармати, встановлюють вертикальну віху на місцевості на відстані не ближче 100 м від гармати, визначають прямокутні координати віхи приладом GPS. Вирішують програмним калькулятором зворотню геодезичну задачу з метою визначення дирекційного кута з віхи на панораму гармати. Встановлюють на обране місце основну гармату і визначають відлік кутомірного механізму панорами гармати на віху. В подальшому визначають дирекційний кут гармати як суму дирекційного кута з віхи на панораму гармати та відліку кутомірним механізмом панорами гармати на віху. Визначають поправку у відлік кутомірного механізму панорами гармати на віху як різницю дирекційного кута основного напрямку стрільби та дирекційного кута гармати. Вводять поправку у відлік на віху із своїм знаком до відліку кутомірного механізму панорами гармати на віху і розраховують кутомір з точки стояння гармати на віху, що відповідає дирекційному куту основного напрямку стрільби. Розрахований кутомір, що відповідає дирекційному куту основного напрямку стрільби встановлюють на кутомірному механізмі панорами гармати і використовуючи поворотний механізм гармати наводять її у віху, що встановлена на місцевості на відстані не ближче 100 м від гармати, суміщаючи вертикальну лінію панорами з вертикальним контуром віхи.

Цибуляк Б.З., к.ф.-м.н., доцент
Потабенко А.П.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРА ARDUINO UNO ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ НАВЕДЕННЯ ГАРМАТ

Артилерія сьогодні має найбільший вогневий потенціал. Подальше підвищення рівнів її ефективності та маневреності може бути досягнуто шляхом автоматизації ряду процесів, що потребують затрат часу. Як наслідок, це дозволило б підвищити рівень живучості артилерійських підрозділів.

Для моделювання автоматизованої системи наведення гармат було створено макет башти самохідної артилерійської установки. Досягнення найвищої точності системи наведення у вертикальній та горизонтальній площинах забезпечувалося кроковими двигунами.

Кут повороту крокового двигуна, залежно від його конструкції, під дією одного імпульсу може мати різні значення (від кількох до десятків градусів). Частота обертання таких двигунів, залежно від призначення, лежить в межах від частини оберту до кількох тисяч обертів за хвилину. Для макета були використані крокові двигуни з кутовим переміщенням $0,9^\circ$ за крок (400 кроків/оберт), при цьому помилка у позиціонуванні була в межах 3-5% від одного кроку і вона не накопичується.

За основу виконавчої апаратно-обчислювальної системи було використано платформу Arduino UNO. До переваг такої системи можна віднести: низька вартість, кросплатформеність, розширюване програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом тощо. Побудова програмного коду здійснювалась у середовищі Arduino IDE. При програмуванні мікроконтролера було використано нестандартний підхід – кожна виконавча команда, яка відправляється користувачем, йде у двох напрямках: на виконання, а потім на контроль точності.

Контроль здійснюється через передачу даних від виконавчої платформи до комп'ютера за допомогою послідовного порту. При отриманні даних відповіді, проводиться їхній програмний аналіз шляхом порівняння пакетів відправлених даних і тих, що були отримані після виконання.

Для керування виконавчою платформою автоматизованої системи наведення гармат розроблено графічний інтерфейс на основі середовища Processing IDE. Оскільки Processing – розширена мова програмування, заснована на Java, вона дозволяє створювати додатки для Android систем.

Результати випробувань показали, що створений макет дозволяє повністю імітувати процес наведення гармати у вертикальній (від -3 до +72°) та горизонтальній (360°) площинах. Розроблений графічний інтерфейс дозволяє не лише керувати процесом наведення, а й у реальному часі відображати положення гармати відносно початкового стану. Точність наведення створеного макета складала 0,9° як при вертикальному, так і горизонтальному кутах позиціонування. Цей показник можна підвищити за рахунок використання додаткових редукторів або черв'ячних передач.

Оскільки передача даних у розробленій моделі автоматизованої системи наведення гармат здійснюється через послідовний віртуальний COM-порт, то перспективними напрямками у подальшій роботі було б обладнання модуля пристроєм бездротової передачі даних для можливості дистанційної роботи з макетом за допомогою будь-якого пристрою на базі операційної системи Android та GPS навігацією для можливості проведення орієнтування гармат відносно сторін світу, а не від початкового положення.

Цибуляк Б.З., к.ф.-м.н., доцент
Яковець О.М.
НАСВ

РОЗРОБКА МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ СИСТЕМИ РЕЄСТРАЦІЇ ДАНИХ РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ 9П129

Військова агресія на Сході України спричинила прорив не лише у розробці нового сучасного озброєння, а й у відновленні та модернізації існуючої техніки. Особлива увага при цьому звертається на високоточну ракетну зброю, оскільки вона дозволяє локально вражати ворожі цілі на значній відстані (десятки-сотні кілометрів) із застосуванням автономних систем наведення. До класу такої техніки можна віднести тактичний ракетний комплекс 9К79 «Точка». Самохідна пускова установка (ПУ) 9П129 даного комплексу призначена для ураження наземних засобів розвідувально-ударних комплексів, пунктів управління, стоянок літаків і вертольотів, резервів угруповань військ, сховищ боєприпасів, палива та об'єктів інфраструктури. Дальність стрільби комплексу «Точка» – від 15 до 70 (120) км із середнім круговим відхиленням не більше 250 (30) м.

Апаратура ПУ 9П129 вирішує всі завдання зо прив'язки точки старту, розрахунку польотного завдання і прицілювання ракети. Висока скритність підготовки удару ракетного комплексу від засобів розвідки противника забезпечується тим, що під час прицілювання, несення бойового чергування ракета знаходиться в горизонтальному положенні і її підйом починається лише за 15 секунд до старту.

Незважаючи на те, що серійне виготовлення ракетних комплексів «Точка» розпочалось у 1973 році, система досі знаходиться на озброєнні України. Зразки озброєння не є абсолютно надійними і, як наслідок, виникають відмови та несправності, відхилення параметрів за межі допуску тощо. Тому для підтримання ракетного озброєння в постійній бойовій готовності крім періодичного проведення комплексів профілактичних заходів – технічного обслуговування та відновлення справності – ремонту доцільно було б мати систему автоматичного контролю ряду параметрів окремих систем для можливості виконання тестування та самодіагностики ПУ 9П129 в цілому.

Запропоновано метод модернізації ракетного комплексу 9П129 шляхом встановлення мікропроцесорної системи реєстрації даних контрольно-вимірвальних приладів та датчиків на важливих вузлах пристроїв та систем із можливістю передачі даних в режимі реального часу. За основу такої системи запропоновано використати готову апаратно-обчислювальну платформу типу Arduino.

Така мікропроцесорна система дає можливість працювати як автономно, так і з підключенням до програмного забезпечення, що виконується на стандартному комп'ютері. Сама плата Arduino дозволяє використовувати значну кількість вхідних та вихідних виводів мікроконтролера у зовнішніх схемах (як цифрових, так і аналогових) з можливістю підключення додаткових плат розширення «shields». Програми для модуля пишуться мовою програмування C/C++, а середовище розробки Arduino постачається разом із бібліотекою програм, що дозволяє досить просто реалізувати багато стандартних операцій вводу/виводу. Враховуючи порівняно невелику вартість такої платформи та стабільність роботи, вважаємо, що на її базі може бути розроблена універсальна система інтеграції та обміну даних, що дозволить підвищити рівень надійності та ефективності ракетного комплексу 9П129.

Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Баландін М.В.
НАСВ

СИСТЕМА РЕКУПЕРАЦІЇ ЕНЕРГІЇ, ЯКА РОЗСПОЄТЬСЯ В ПРОЦЕСІ ПОСТРІЛУ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ ГАРМАТИ

Постріл з гармати є складним термодинамічним і газодинамічним процесом дуже швидкого перетворення хімічної енергії пороху спочатку в теплову, а потім в кінетичну енергію порохових газів, що призводять в рух снаряд, ствол і лафет. Цей процес характеризується поєднанням екстремально високих значень фізичних параметрів. Зокрема: тривалість пострілу – тисячні і соті частки секунди; найбільший тиск порохових газів досягає 1000–6000 кгс/см², температура порохових газів – до 2000 °С, максимальна швидкість снаряда – понад 1000 м/с. Порохові гази, що утворюються при горінні порохового заряду, в процесі пострілу здійснюють різного роду роботи по переміщенню взаємозалежної системи снаряд-заряд-гармата і втрачають частину своєї енергії під охолоджувальним впливом стінок ствола (втрати на тепловіддачу).

На основну роботу – надання снаряду кінетичної енергії поступального руху витрачається, в залежності від типу гармати, снаряда та заряду приблизно 20–40% загальної енергії, що виділяється в процесі пострілу артилерійської гармати, решта енергії, витрачається на виконання другорядних робіт та розсіюється.

Рекуперація енергії, яка втрачається в процесі пострілу, можлива за рахунок перетворення розсіюваної енергії в корисну енергію, її відбір, збереження та використання в системі енергоживлення гармати.

Аналіз складових енергії, яка втрачається в процесі пострілу, дозволив зробити висновок про можливість створення системи рекуперації для наступних видів енергії: кінетична енергія руху відкатних частин; теплова енергія нагріву ствола; енергія газів, що викидається в атмосферу.

Поставлене завдання вирішується шляхом встановлення на артилерійську систему комплексної системи відбору та перетворення енергії порохового заряду, що розсіюється, за рахунок чого енергія другорядних робіт буде перетворюватись в електричну енергію, та енергію стисненого повітря, яку в подальшому буде використано в системі електроживлення та пневмосистемі артилерійської системи.

До складу системи входять: перетворювачі енергії (електромеханічні, індукційні, п'єзоелектричні, пневматичні, термоелектричні); пристрій імпульсного відбору енергії (на базі потужних іоністорів); перетворювач енергії (для перетворення отриманої енергії в енергію, що використовується в системі електроживлення конкретної артилерійської системи).

За рахунок енергії, отриманої внаслідок рекуперації, можливе функціонування артилерійської системи, в тому числі ведення вогню з гармати, без використання двигуна базової машини, що дозволить зменшити втрати його моторесурсу та витрати пально-мастильних матеріалів, що в свою чергу підвищить автономність та живучість артилерійського підрозділу. Крім цього, встановлення перетворювачів енергії дозволить зменшити кінетичну енергію відкатних частин, що зменшить навантаження на противідкатні пристрої та позитивно вплине на живучість гармати.

Слід зазначити, що встановлення даної системи жодним чином негативно не вплине на основні тактико-технічні характеристики гармати та балістичні характеристики снаряда, а, навпаки, покращить їх.

Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Міщенко А.С.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВНА СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ЗАРЯДІВ

У збройних конфліктах останніх років, а особливо під час проведення Антитерористичної операції на Сході України відмічається зростання ролі артилерії у вогневому ураженні противника. Одночасно із цим постійно підвищуються вимоги до оперативності підготовки вогневих засобів до стрільби та точності стрільби.

На точність стрільби поміж інших факторів впливає точність визначення параметрів заряджання артилерійської системи та внесення відповідних поправок на зміни цих параметрів до даних для стрільби. Оскільки будь-яку артилерійську систему можна розглядати як специфічну теплову машину, то одним із основних параметрів заряджання, який впливає на результати стрільби, є температура заряду. Вплив початкової температури заряду боєприпасу відбувається через зміну фізико-хімічних властивостей пороху, що найбільше впливає на такі внутрішньобалістичні властивості, як швидкість горіння пороху та сила пороху. Зміна зазначених властивостей пороху викликає зміну максимального тиску порохових газів в каналі ствола та, відповідно, початкової швидкості снаряда.

В системах підготовки даних, які сьогодні використовуються в Збройних Силах, дані про температуру заряду вносяться оператором, а визначається температура застарілим способом за допомогою рідинних термометрів типу ТБ-15 та ТБ-16, які характеризуються великою похибкою вимірювань та значними витратами часу на проведення вимірювань в умовах нестационарного теплового поля. Зазначений метод також не дає можливості вимірювати температуру заряду в умовах відсутності безпосереднього контакту вимірювального приладу із зарядом, наприклад, у пострілах унітарного заряджання або в реактивних пострілах.

З метою зменшення похибок вимірювання температури пропонується ввести до перспективних систем підготовки даних безконтактний метод визначення температури порохового заряду артилерійського пострілу,

який ґрунтується на визначенні середньооб'ємної температури заряду на основі даних про зміну температури на поверхні заряду в умовах нестационарного теплового поля. На підставі послідовного двократного вимірювання значення температури в точці на поверхні заряду, а також на основі обчислень згідно з розробленою математичною моделлю теплопередачі в артилерійському заряді, можна визначити температуру всередині заряду в будь-який момент часу.

Цей метод відрізняється більшою точністю та оперативністю, він дозволяє визначати температуру зарядів унітарних боеприпасів, пострілів реактивної артилерії. За умови використання відповідних приладів визначене значення температури заряду можна передавати до автоматизованої системи підготовки даних в режимі реального часу. Впровадження цього методу дозволить зменшити похибки балістичної підготовки стрільби, підвищити оперативність проведення вимірювань, і таким чином, відповідно збільшити точність стрільби та імовірність ураження цілі.

Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Свідорок С.М.
Прокопенко А.О.
НАСВ

МЕТОД КОРЕКТУВАННЯ ВОГНЮ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ В СВІТЛІ СУЧАСНИХ ВИМОГ ДО ПІДГОТОВКИ ДАНИХ ДЛЯ СТРІЛЬБИ

Аналіз застосування артилерійських підрозділів за досвідом АТО показує, що близько 80% всіх завдань виконується без пристрілювання. Командири артилерійських підрозділів приділяють максимальну увагу повному виконанню вимог підготовки стрільби і управлінню вогнем, які б відповідали вимогам повної підготовки. Водночас відсутність балістичних станцій та гарантованого отримання метеосереднього у визначений час призводить до того, що підготовка даних для стрільби здійснюється, в кращому випадку, за скороченою програмою, що знижує їх точність. Досвід бойових дій показує, що лише пристрілювання цілі є найбільш точним способом визначення установок для стрільби. Виконання вогневих завдань артилерійськими підрозділами з пристрілюванням під час АТО висвітлює ще й іншу проблему, яка полягає в тому, що відсутні засоби, які можуть обслужити стрільбу по цілях на великі відстані в складних умовах бойової обстановки.

Значною мірою вирішити визначені проблеми зможе метод коректування вогню, який базується на використанні для пристрілювання цілей спеціальних боеприпасів – снарядів-індикаторів.

Суть методу полягає в тому, що пристрілювальний постріл виконується снарядом зі спеціальним підривноком, який за формою, масою та усіма балістичними характеристиками є ідентичним до штатного. Єдина відмінність цього снаряда від штатного полягає в тому, що він на кінцевій ділянці траєкторії випромінює спеціальний радіосигнал, який приймається в не менше як трьох рознесених антенних системах. Використання снаряда-індикатора можливо з спеціальним комплексом пристрілювання, який буде в себе включати:

- снаряди, споряджені підривниками-індикаторами;
- прийомну систему радіосигналу;
- обчислювальну систему;
- програмне забезпечення;
- системи живлення і комутації.

Підрильник-індикатор призначений для подачі сигналу від снаряда на визначеній висоті, детонування снаряда під час зустрічі з перепоною та можливість подриву снаряда на найвигіднішій висоті.

Практичне створення і функціонування технічного забезпечення запропонованого метода буде базуватися на використанні принципу визначення місцеположення снаряда-індикатора за допомогою методу радіотріангуляції.

Зауважимо, що власне інформацію про пеленги прийнятого сигналу можна отримувати на основі аналізу амплітуди прийнятих сигналів (амплітудний метод), фазового зсуву сигналів (фазовий метод), комбінованого амплітудно-фазового методу, а також частотного методу, який можна задіяти за умови застосування частотної модуляції сигналу. Причому комбінація останнього методу з амплітудним дозволяє підвищити точність і роздільну здатність за кутовими координатами.

Запропонований принципово новий метод коректування вогню артилерії, який дозволяє отримати усі необхідні дані для завдання вогневого ураження артилерійськими підрозділами лише на основі інформації, отриманої від одного пристрілювального пострілу з необхідною точністю в короткий термін.

Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Снітков К.І.
НАСВ

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ НАВЕДЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ З ІНДУКЦІЙНИМ ДАВАЧЕМ КУТА ПОЛОЖЕННЯ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ОБРОБКИ ЇХ СИГНАЛІВ

Сучасний загальновійськовий бій характеризується масовим застосуванням ракетних військ і артилерії (РВіА), які є головною вогневою силою Сухопутних військ і призначені для знищення й придушення вогнем живої сили, вогневих засобів та інших важливих об'єктів противника. Ефективність артилерійського вогню залежить від багатьох факторів: точності наведення гармати, достовірності та точності даних про розташування, розмірів та характеристик цілей. Відкриття вогню при використанні недостовірних чи неточних даних про цілі може призвести до невиконання вогневого завдання.

Під час проведення АТО як засіб надання достовірних даних про розташування, розмір та характер цілі досить дієво на всіх напрямках ведення бойових дій зарекомендувала себе СНАР-10 (станція наземної артилерійської розвідки). Однак наявна техніка є фізично та морально застарілою і не дає змоги повною мірою виконувати завдання артилерійської розвідки. Тому актуальною є задача пошуку шляхів модернізації розвідувальних станцій на основі нових досягнень науки і техніки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій в напрямку модернізації озброєння та військової техніки дозволяє зробити висновки про перспективи використання прямого привода (моментного двигуна) при модернізації механізму наведення антенної системи наземної станції артилерійської розвідки, керування яким здійснюється на основі визначення кута її положення.

Для визначення кута повороту існує безліч видів давачів, найчастіше в таких системах використовують оптичний енкодер або індукційний перетворювач. Індукційні електромеханічні перетворювачі до цього часу є одним з найбільш поширених елементів позиційних систем керування. Це пояснюється їх перевагами над застосуванням оптичних енкодерів у зв'язку з доволі простою конструкцією, яка може бути суміщена з основною виконавчою електричною машиною, невибагливістю до зовнішніх умов, що дає змогу їх використовувати у важких умовах експлуатації, та невисокою вартістю порівняно з оптичними давачами. Але незважаючи на ряд переваг індукційний електромагнітний перетворювач характеризується недостатньою точністю.

Підвищення точності індукційних давачів можливе за допомогою застосування математичних методів обробки їх сигналів, оскільки іншого способу підвищення точності куту-вимірювальних систем, як використання математичних методів обробки сигналів індукційного давача кута, немає.

Використання індукційного давача із застосуванням математичних методів обробки його сигналів при модернізації систем наведення СНАР забезпечить точність позиціонування даної системи на рівні десятків і навіть одиниць кутових секунд, що призведе до підвищення точності визначення координат цілей. Отримання оцифрованого вихідного сигналу про значення кута наведення дає можливість його (у випадку подальшої модернізації) використовувати у сучасних приладах управління вогнем (електронний планшет з програмним забезпеченням типу ГісАрта, АрміяSOS), які підвищують ефективність вогню артилерії при виконанні вогневого завдання.

Щавінський Ю.В.
Бударецький Ю.І., к.т.н., с.н.с.
Руденко О.В.
НАСВ

ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО ПІДХОДУ ДО ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИМИ КОМАНДИРАМИ ТА ОРГАНАМИ УПРАВЛІННЯ РВіА

Сучасні форми і методи ведення бойових дій висувають на передній план підвищені вимоги до управління військами. Основними критеріями ефективності управління є точність і швидкість. Прийняття на озброєння нових засобів збройної боротьби, ріст технічної оснащеності військ, розвиток способів сучасних бойових дій роблять завдання боротьби за вигравш часу головною вимогою сьогодення.

Досвід проведення локальних війн і військових конфліктів, антитерористичних операцій показує важливість етапу підготовки та планування, під час якого командирами і штабами здійснюється прогнозування кінцевих результатів.

Підвищені вимоги до якості управління вимагають постійного удосконалення форм і методів роботи командирів і штабів усіх рангів. Нові вимоги не дозволяють обмежуватися тільки старими методами роботи, навіть якщо вони добре себе зарекомендували в минулому.

В останній час на основі швидкого розвитку науки управління, передових інформаційних технологій, з надходженням в частини і підрозділи нових засобів зв'язку, комплексів засобів автоматизації управління, намітилися значні зміни у сфері управління військами. Їх застосування в бойовій обстановці дозволить значно підвищити ефективність роботи командирів і штабів, яка пов'язана з добуванням, збором, передачею та обробкою інформації, відпрацюванням замислу і прийняттям правильного рішення.

У передових країнах світу на сучасному етапі розвитку військової справи прогнозування все більше спирається на наукові методи, які ґрунтуються на дослідженні та логіко-математичному опису закономірностей бойових дій.

Обсяг потоку інформації, до якої командири і штаби в сучасних умовах мають доступ і яку потрібно усвідомити для прийняття рішення в бою, динамічна зміна обстановки потребують великої затрати часу. Від повноти, швидкості та якості обробки інформації і аналізу обстановки залежить успіх сучасного бою. Разом з тим швидкість прийняття рішення командиром не повинна впливати на його правильність у конкретній бойовій обстановці, що склалася. В цих умовах всебічне удосконалення методів і засобів управління підрозділами є одним з найважливіших завдань теорії і практики управління військами.

Попри значну кількість випадковостей при підготовці до бойових дій та вході бою наявність об'єктивних закономірностей робить необхідним застосування командиром наукового прогнозу і використання кількісних методів при обґрунтуванні та прийнятті рішення.

Таке рішення повинно прийматися на основі усвідомлення отриманого завдання, всебічної оцінки обстановки та точних розрахунків. У процесі його прийняття командир повинен спиратись на об'єктивні кількісні показники, що характеризують умови обстановки та прогнозований результат бойових дій. Ці показники отримують при проведенні необхідних тактичних розрахунків за допомогою комплексів засобів автоматизації. Їх застосування значно підвищує оперативність підготовки підрозділів і частин РВіА, дозволяє командирам і органам управління з великої кількості можливих варіантів рішення, застосовуючи статистичні методи, вибрати найбільш доцільний в конкретних умовах обстановки. Отримані в результаті розрахунків кількісні дані можуть підкріпити прогнозований результат або внести необхідні корективи.

Аналіз сучасного стану автоматизованих систем управління частинами і підрозділами ракетних військ і артилерії, відсутність у її складі системи підтримки прийняття рішення ставить завдання необхідності проведення наукових досліджень і обґрунтувань для розробки інтелектуальної складової АСУ РВіА.

Щербань В.В., к.т.н.
Попков В.М.
Саприкін А.Б.
Тур С.В.
Косюк В.М.
Марченко О.А.
Четвертак Т.В., к.т.н., м.н.с.
ДержНДІХП

ВПЛИВ СКЛАДОВИХ ЧАСТИН РЕАКТИВНОГО ДВИГУНА, ЩО ВІДОКРЕМЛЮЄТЬСЯ, НА ЙОГО БАЛІСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Досвід бойових дій показує, що особливу роль у вирішенні тактичних завдань відіграє оснащення підрозділів першої лінії вогневидами засобами ближнього бою підвищеної могутності. До таких засобів відносяться ручні вогнемети з термобаричною бойовою частиною. Збільшення могутності досягається підвищенням ефективності бойового заряду за рахунок збільшення металльної маси. У цьому випадку важливою задачею є створення реактивного двигуна, який би забезпечив високошвидкісне ($V > 130$ м/с) метання тіла з масою не менше 4 кг.

Об'єктом досліджень був реактивний двигун, що відокремлюється, із щітковим металним зарядом.

Метою досліджень є вибір конструкції металнього заряду для реактивного двигуна ручного вогнемета, який забезпечує надійне метання бойової частини масою 4,2 кг зі швидкістю не менше 130 м/с та відхиленням не більше 2-5 м/с.

На першому етапі роботи було проведено аналіз реактивного двигуна, який використовується в ручному вогнеметі «Шмель».

Визначені особливості його конструкції, функціонування, встановлені балістичні характеристики при бойовому застосуванні.

Виходячи з одержаних результатів обрано напрями досліджень, результати яких покладені в основу конструювання реактивного двигуна, який забезпечує виконання поставленої мети.

Дослідження проводилися за такими напрямками:

- оцінка впливу маси металнього заряду на балістичні характеристики двигуна;
- оцінка впливу основи, яка скріплює порохові елементи металнього заряду на балістичні характеристики двигуна;
- оцінка впливу запальнового заряду на балістичні характеристики двигуна;
- оцінка впливу енергетичних характеристик пороху, який використовується в металньому заряді, на балістичні характеристики двигуна.

Під час проведення досліджень було встановлено склад основи щіткового металнього заряду; енергетичні, геометричні характеристики та маса пороху в металньому заряді, що забезпечують стабільну швидкість бойової частини. Удосконалено конструкцію системи запалення металнього заряду, що збільшує надійність її функціонування.

В результаті випробувань було встановлено, що потужність реактивного двигуна забезпечує початкову швидкість бойової частини не менше ніж 130 м/с. Вибрана основа забезпечує стабільну та ефективну роботу щіткового металнього заряду.

Було доведено, що реактивний двигун відповідає вимогам зі стійкості, потужності та сталості до впливу механічних, кліматичних, біологічних факторів та спеціальних середовищ.

Ярош С.П., д.військ.н., професор
Тесенчук О.О.
ХНУПС
Мартиненко С.А.
НАСВ

ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИДІЇ ВИСОКОТОЧНИЙ ЗБРОЇ ПРОТИВНИКА ПІД ЧАС ОРГАНІЗАЦІЇ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ПРИКРИТТЯ УГРУПОВАНЬ ВІЙСЬК

Прийняття на озброєння сучасних зразків ОВТ передбачає виникнення нових форм і способів його застосування. Командування збройних сил Росії, Китаю, США, країн НАТО та їх союзників надає перевагу високоточним засобам повітряного нападу, особливо на перших етапах повітряних операцій. Перша широкомасштабна воєнна операція під назвою «Буря в пустелі», в ході якої застосовувались сучасні крилаті ракети (КР), була проведена силами США проти Іраку. Інтенсивність використання КР постійно збільшується, по мірі того, як виявляються нові переваги високоточної зброї перед іншими видами озброєння. Так в ході перших чотирьох днів операції «Буря в пустелі», на частку КР припало тільки 16% ударів, однак через 2 місяці кампанії цей показник склав 55% загального числа всіх завданих повітряних ударів.

На сьогодні є показники та критерії, які дозволяють оцінити ефективність застосування звичайної зброї. В той же час не існує методики оцінювання ефективності боротьби з високоточною зброєю (ВТЗ) противника. Тому розробка методики, яка дозволяє оцінювати ефективність протидії ВТЗ при організації зенітного ракетно-артилерійського прикриття підрозділами ППО СВ, є актуальним завданням.

За показник для оцінювання ефективності протидії ВТЗ противника пропонується використовувати ймовірність ураження об'єкта. Однією з його складових є ймовірність пробиття захисту об'єкта, з урахуванням вжитих заходів протидії. Цей показник характеризує незахищеність об'єкта і приймає значення від 0 – цілком захищений об'єкт, до 1 – незахищений об'єкт.

Проведений аналіз застосування методики показує, що наближення значень показника незахищеності об'єктів від ударів ВТЗ до визначених критеріїв, завдяки вжиттю заходів протидії, дозволяє звести нанівець переваги високоточної зброї, а нехтування заходів, спрямованих на зменшення будь-якої його складової, підвищує шанси противника на знищення об'єктів прикриття.

Використання розробленої методики дозволяє оперативно та з урахуванням більшої кількості суттєвих факторів визначати ефективність протидії високоточній зброї противника під час організації зенітного ракетно-артилерійського прикриття угруповань військ та інших об'єктів.

Практичними заходами, які дозволяють зменшувати незахищеність об'єктів у складі групового об'єкта, є: збільшення кількості правдоподібних оманних позицій, додаткове інженерне обладнання та маскування кожної позиції, забезпечення вогневого підрозділу ППО своєчасною інформацією про застосування противником високоточних засобів ураження так, щоб підрозділ встигав вийти з-під удару, зменшення часу згорання підрозділу для здійснення маневру ухилення та ін.

Fedor B.S.
Fedor V.B.
NAA

METHOD FOR DETERMINING THE PARAMETERS OF THE FLIGHT TRAJECTORY OF INDICATOR SHELLS AND MINES

Execution a complete preparation for the shooting does not guarantee destruction of the target. Sighting is the most effective way of correcting fire. The analysis ATO experience shows that the most of the tasks performed without sighting.

The experience of carry out combat missions during the sound operation also shows that the basic means for correcting artillery fire departments are optical surveillance, sound systems, radar and using drones. They have some advantages and disadvantages.

Analysis of existing methods for correction artillery fire has been conducted. Justification for a new method of increasing the effectiveness of the artillery units has been conducted. Analysis methods for determining the parameters of the shell (mine) for further extrapolation of the point drop and computation corrections. Method of using active-phase pulse radar with no radiation has been selected.

Selected radar hardware components for determination of coordinates of the points of departure or fall of ballistic objects according to the results of measurement of their current coordinates in the trajectory.

Method is a fundamentally new for correction artillery fire departments. It takes into account all the disadvantages of passive and active radar station.

Analysis of existing methods for determining the parameters of artillery shells (min) in order to fire correction of artillery systems has been conducted. Method of determining the coordinates of the beacon-shell for further extrapolation of its impact point has been chosen and grounded.

This method includes units providing realization of algorithm of extrapolation of the tracked trajectory to the point of departure (fall) and their adaptive selection. Depending on the results of operation of the units of adaptive selection, extrapolation to the point of departure (fall) is conducted either by simplified differential equations of flight of the ballistic body, or by complete equations taking into account the geophysical and meteorological data in the area of operation.

Enhanced accuracy of determination of the points of departure (fall) without reduction of the carrying capacity at operation of the product at large distances «radar-target» and in unfavorable meteorological condition.

Koroliiv Volodymyr, Prof. Dr. of Philosophy Engineering Science
Koroliova Olha, Dr. of Philosophy Engineering Science
 NAA

THE MATHEMATICAL MODEL ERROR EVALUATION PURPOSES OF DETERMINING THE PARAMETERS OF REFERENCE-POINT USING A FLYING PLATFORM

The accuracy of the benchmark parameters greatly affect the effectiveness of the standard equipment on the task.

Performing some tasks require the determination of reference-point in zones that are beyond the reach of existing means of optical observations. For example, it is impossible to provide a determining of the object's parameters which are observed from the observation point, if the feature of terrain is not correct.

The analysis of modern researches and publications shows that most works are sanctified to other methods. The estimation of influence determination errors of distance is there considered to the reference-point and management corner. Such method can be used on a plane within the limits of line-of-sight, and it falls short of to the produced requirements.

As there is a necessity to operate outside, that is object not accessible to existent facilities of optical supervision, then one of variants of decision of this task is examine application of flying platform.

Thus there is a task of determination of parameters of reference-point by means of additional apparatus that must be located on an observant point and on a flying platform. The estimation of exactness of determination of these parameters is also needed.

The most put tasks are executed on topogeodesically unprepared positions. In this case there is a necessity of position-fix of reference-point.

The observant point equipped by the system of navigation is set for this purpose, that provides his orientation and determinations of coordinates. From an observant point a lateral observant point is proposed. As a lateral observant point it is suggested to use a flying platform. The coordinates of flying platform are certain relatively observant point, the coordinates of reference-points are certain relatively flying platform.

The mathematical model error evaluation purposes of determining the parameters using a flying platform is presented.

It is shown that the main contribution to the error in determining the coordinates of the target is made by errors in determining the location of the position of the observant post and measuring the range

The analytical obtaining the ratio to assess the uncertainty of determining the object parameters using flying platform under certain error in determining the coordinates of the observant point and determine appropriate distances and angles.

Determined that for typical navigation accuracy of about 20 meters, and range finder with an accuracy of about 10 m, the landmark coordinates determined with an accuracy of about 25 m.

The inverse problem is solved. Given the necessary accuracy for determining the desired parameter, restrictions are imposed on the accuracy of the instruments used. If you specify the accuracy of determining the needed parameter (for example, coordinates), you can set the accuracy requirements for the navigation system or rangefinder.

СЕКЦІЯ 4

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

Артамощенко В.С., к.військ.н., доцент
НУОУ

УПРАВЛІННЯ ВОГНЕМ АРТИЛЕРІЇ В ЄДИНОМУ ІНФОРМАЦІЙНОМУ ПРОСТОРІ. ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Досвід Антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей переконливо свідчить, що ефективне виконання завдань вогневого ураження противника артилерією залежить від оперативності управління вогнем.

Завдяки сучасним науковим розробкам відбувається технологічний прорив у розвитку системи зв'язку та АСУ, яка є технологічним підґрунтям створення та розгортання системи управління. Поступове впровадження у практику управління вогнем артилерії спеціалізованого програмного забезпечення для вирішення завдань розрахунку установок для стрільби, врахування відхилень умов стрільби від табличних, топогеодезичної прив'язки та інших надало можливість створити автоматизовані робочі комплекти на кожному рівні ієрархії від командира гармати, командира підрозділу до органу військового управління. Крім цього, наявність цифрових карт місцевості надає можливість не лише відобразити бойові порядки та положення цілей в режимі онлайн, а й здійснювати взаємний обмін інформацією та цілевказання.

Концепція управління бойовими підрозділами США та країн НАТО C⁴ISR (*Command, Control, Communication, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*) стала основою так званих «мережецентричних війн», її реалізація потребує створення єдиного інформаційно-комунікаційного простору. Платформою для його створення є різноманітні системи зв'язку та автоматизації. Питання лише у тому, які саме елементи системи (взводи, батареї, дивізіони, пункти управління артилерійською розвідкою, тощо) повинні бути у єдиній мережі, а які під'єднані лише в двосторонньому режимі, які мережі повинні бути налаштовані на обмін у режимі відеоконференції, а для яких достатньо голосового режиму. Важливим також є ступінь захищеності мережі.

Досвід впровадження автоматизованих робочих місць систем «Кропива» та «ГІС-Арта» свідчить, що створення єдиних мереж відбувається в основному на рівні гармата-батарея-дивізіон, при цьому використовуються маршрутизатори та засоби проводового або безпроводового зв'язку. Обмін розвідувальною інформацією відбувається в єдиній мережі, яка створюється, як правило, на рівні дивізіон-бригада.

Однак існують технологічні можливості використання мобільних радіомереж класу *Ad-Hoc*, в яких всі абоненти можуть об'єднуватись у мережі випадковим чином, не використовуючи базових станцій та фіксованих маршрутів передачі інформації. За вказаних умов вузлом мобільної мережі може бути пункт управління вогнем артилерії, або пункт управління артилерійською розвідкою, який являтиме собою термінал у вигляді переносного комп'ютера, телефона, сенсорного пристрою, або іншого, оснащеного радіомодемом пристрою. Саме такий пристрій виконуватиме функції маршрутизатора. Тобто, будь-який абонент (підрозділ) має змогу у необхідний проміжок часу включитись у мережу та надати необхідну розвідувальну інформацію або отримати чи здійснити цілевказання. Це є перспективою розвитку системи управління вогнем артилерії.

Таким чином, досвід Антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей переконливо свідчить про те, що впровадження новітніх елементів зв'язку та АСУ в інтересах артилерії підвищуватиме їх оперативність, що сприятиме ефективному виконанню завдань вогневого ураження противника, новітні технології сприятимуть отриманню найкращого результату, а практичний досвід надихатиме на нові наукові дослідження.

Бабарика А.О.
Табенський С.М.
НАДПСУ

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ТА ОЗБРОЄННЯМ

Комп'ютерний зір (Computer vision) є одним із найбільш перспективних методів автоматизації з використанням комп'ютерних технологій. Складові елементи такого громіздкого поняття, як комп'ютерний зір, містять у собі виявлення подій, слідування, розпізнавання образів, відтворення зображень тощо.

Застосування систем комп'ютерного зору у військовій сфері є достатньо перспективним. Враховуючи розвиток інформаційних технологій та їх впровадження в системи управління військами та озброєнням, можна зробити висновок, що впровадження таких систем підвищить ефективність використання систем озброєння та ведення розвідки. Поняття як «володіння бойовою обстановкою» визначає, що різноманітні датчики системи управління (включаючи датчики зображення) надають великий обсяг інформації про обстановку, що склалася, яка може бути використана для прийняття стратегічних рішень. У цьому випадку автоматична обробка даних використовується, щоб зменшити складність чи збільшити надійність прийнятої інформації.

Для прикладу, встановлення системи розпізнавання образів на борту безпілотного літального апарата дасть можливість автоматично виявляти й ідентифікувати броньовану техніку та живу силу противника. Використання систем комп'ютерного зору в системах наведення дасть змогу автоматично визначати цілі і надавати оператору інформацію для прийняття рішення на ураження об'єктів.

Реалізація систем комп'ютерного зору у військовій сфері значно залежить від специфіки їх використання. Деякі системи повинні бути автономними та вирішувати проблеми виявлення й ідентифікації об'єктів, а деякі можуть містити у собі підсистеми управління механічними маніпуляторами, інтерфейси «людина-машина» тощо.

На сьогоднішній день існує багато методик, спрямованих на вирішення питань розпізнавання образів, але алгоритм вирішення завдання щодо виявлення та ідентифікації об'єкта для всіх методик повинен містити такі етапи:

1. Виявлення та локалізація об'єкта на аналізованому вхідному зображенні (чи відеопотоці).
2. Нормалізація зображення за масштабом, яскравістю, контрастом тощо.
3. Обчислення набору ознак для зображення, що досліджується.
4. Порівняння обчислених ознак з еталонною базою даних.

Вибір алгоритмів розпізнавання об'єктів залежить від умов використання, типу об'єктів, що аналізуються, потужностей електронно-обчислювальної техніки та ще низки вимог, що ставляться до тієї чи іншої системи розпізнавання об'єктів. Ураховуючи зазначені вище умови, найбільш перспективним та універсальним для використання в автоматизованих системах військового призначення є застосування методів, заснованих на нейронних мережах, оскільки використання цього класу алгоритмів дасть можливість виявляти й ідентифікувати частково приховані об'єкти, об'єкти під «незручним» кутом до об'єктиву камери, в умовах недостатнього освітлення тощо.

Барабаш О.В., д.т.н., професор
Кіресенко В.В., к.військ.н.
НУОУ
Степаненко А.А.
НАСВ

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ В СИСТЕМІ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

При вирішенні завдань прикриття військ і об'єктів в оборонній операції оперативно-тактичного угруповання військ (ОТУВ) створюється система управління (СУ), яка є складовою системи вищого порядку, а саме протиповітряної оборони.

Як показав аналіз функціонування СУ під час вирішення завдань прикриття військ і об'єктів в оборонній операції ОТУВ, елементи системи (вузли комутації, канали передачі інформації) зазнають впливу множини внутрішніх (відмови, збої, помилки бойових розрахунків) та зовнішніх (пошкодження, перешкоди) дестабілізуючих факторів.

Забезпечення стійкого функціонування СУ під впливом внутрішніх та зовнішніх дестабілізуючих факторів можливо за рахунок забезпечення системі таких властивостей, як стійкість, надійність, живучість, відмовостійкість. Разом із тим ці властивості характеризують функціонування системи при впливі відмов і пошкоджень та не дозволяють повною мірою описати процеси функціонування в умовах значних пошкоджень.

Авторами запропоновано підхід щодо забезпечення функціонування СУ в умовах впливу внутрішніх та зовнішніх дестабілізуючих факторів, а саме надання системі властивості функціональної стійкості.

Під функціональною стійкістю СУ розуміється її властивість зберігати впродовж заданого часу виконання своїх основних функцій в умовах протидії противника, а також впливу потоку відмов, несправностей та збоїв.

Вирішення задачі забезпечення функціональної стійкості СУ пропонується здійснювати на етапі побудови СУ – синтезувати оптимальну СУ за критерієм максимуму функціональної стійкості.

Структурно-топологічний аналіз СУ дає змогу стверджувати, що існуючі системи управління мають низький рівень структурної надмірності. Тому нагальною потребою практики військ стає пошук шляхів щодо створення відповідної структури СУ, яка забезпечить максимальний рівень функціональної стійкості системи в умовах цілеспрямованого впливу противника, що обумовлює необхідність синтезу структури за критерієм максимуму функціональної стійкості.

На теперішній час існує два основних напрями синтезу структур (структурний, параметричний), розроблено ряд методів синтезу структур, до основних з яких належать: синтез системи за критерієм мінімуму вартості при обмеженнях на об'єм інформації, час передачі повідомлення, синтез абонентської мережі на основі мінімально зв'язного дерева, синтез параметрів мережі при заданій топології (централізованій, радіальній, радіально-вузловій). Однак дані методи, обмежені розглядом визначених класів структур та більшості випадків показники надійності та живучості, вводять в обмеження, що не є прийнятним для синтезу систем військового призначення.

Беляков Р.О., к.т.н.
ВІТІ
Шишацький А.В., к.т.н.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

МЕТОДИКА ВИБОРУ РОБОЧИХ ЧАСТОТ В УМОВАХ ВПЛИВУ НАВМИСНИХ ЗАВАД

Постійне удосконалення засобів радіоелектронної розвідки та радіоелектронного подавлення (РЕП) призвело за останні роки до збільшення ймовірності подавлення засобів радіозв'язку. Аналіз тактико-технічних характеристик комплексів (РЕП) технічно розвинених країн показує, що найбільш поширеними є навмисні шумові завади в частині смуги, полігармонічні та імітаційні. При цьому стратегії постановки навмисних бувають динамічні або статичні. Існуючий науково-методичний апарат управління радіочастотним ресурсом не достатньо повно враховує стратегії комплексів радіоелектронного подавлення.

З цією метою пропонується розробити методика вибору робочих частот в умовах впливу навмисних завад.

Основні етапи реалізації методики:

1. Введення початкових даних. Вводяться параметри засобів радіозв'язку а також значення мінімально необхідної швидкості передачі та ймовірності бітової помилки.

2. Оцінка радіоелектронної обстановки (РЕО).

За допомогою методів оцінки оцінюється вид навмисної завади, зони суцільного радіоелектронного подавлення та параметри комплексів постановки завад.

3. Визначення стратегії комплексів РЕП.

На даному етапі визначається стратегія комплексів радіоелектронного подавлення. Стратегії комплексів радіоелектронного подавлення, що використовуються у розробленій методиці є динамічна та незмінна на час передачі повідомлення у системі радіозв'язку (СРЗ).

4. Формування сітки робочих частот засобів радіозв'язку. Провівши аналіз та розрахувавши стратегії комплексів радіоелектронного подавлення, визначивши райони суцільного радіоелектронного подавлення, визначивши тип та потужність навмисної завади формуються сітки робочих частот для засобів військового радіозв'язку, які входять до системи радіозв'язку, для передачі повідомлень.

В роботі запропоновано методику вибору робочих частот в умовах впливу навмисних завад, що призначена для підвищення заводо захищеності та електромагнітної сумісності засобів військового радіозв'язку.

Новизна розробленої методики полягає в тому, що розроблена методика реалізує управління радіочастотним ресурсом з урахуванням стратегії комплексів радіоелектронного подавлення, виду та тривалості навмисних завад обраного критерію оптимізації, а також вибору вагових коефіцієнтів, що враховують ступінь подавлення частот.

Використання методів теорії ігор дозволяє сформуванню оптимального управління радіочастотним ресурсом системи військового радіозв'язку при різних стратегіях постановки завад комплексами радіоелектронного подавлення.

Використання розробленої методики дозволяє підвищити заводо захищеність системи військового радіозв'язку в умовах активного радіоелектронного подавлення на 15–25% у порівнянні з існуючим науково-методичним апаратом.

Бичков А.М.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

ПРИЙОМ ТРОПОСФЕРНИХ СИГНАЛІВ У СТАНЦІЇ ЦИФРОВОГО ТРОПОСФЕРНОГО ЗВ'ЯЗКУ З ОДНИМ КОНТУРОМ АДАПТАЦІЇ

Аналіз адаптивних станцій цифрового тропосферного зв'язку (СЦТЗ) показує, що в залежності від їх побудови застосовуються різні пристрої адаптивної обробки тропосферних сигналів. Застаріла різнотипна комплектація ускладнює їх уніфікацію та роботу у складі автоматизованої польової системи військового зв'язку із штатною інформаційною надійністю станцій та радіоліній. Так у СЦТЗ спеціального призначення застосовуються багатоконтурні адаптивні модеми контролю і обробки тропосферних сигналів, що не дозволяє вирішувати оперативні завдання, що потребують більшої швидкості передачі інформації.

Для збільшення швидкості прийому та передачі інформації у СЦТЗ запропоновано об'єднати процеси контролю тропосферних сигналів при двоконтурній адаптації та створити один єдиний контур адаптації. Такий контур адаптації подається у вигляді адаптивного двоелементного радіоінтерферометра (РІ), що складається з двоелементної адаптивної антенної решітки (типу 2x2), цифрового модему, диплексера, надвисоко частотного пристрою, спеціального сигнального процесору, службового каналу, автоматизованого робочого місця оператора. Так у контурі сигнали на виходах антен РІ контролюються за критерієм максимального відношення сигнал/шум, а на виходах приймачів – за критерієм лімітної чутливості приймачів. Далі проводиться порівняння визначених сигналів з виходів антен РІ і з виходів приймачів, обробляються за допомогою спецпроцесора (ССП), із формуванням команд управління адаптивним коригуванням режимів прийому-передачі в кожній СЦТЗ. Роботу контуру перевірено шляхом моделювання режимів «адаптивний автовибір» роботи СЦТЗ. Радіолінію представлено як лінійний чотириполюсник зі змінними випадковими параметрами передавачів, антен, тропосфери і приймачів. Процеси контролю сигналів у контурі полягають у контролі

випадкової величини затримки сигналів Δt як постійної часу ланцюга контролю сигналів, що визначається добутком RC , де R – характеристичний опір контуру адаптації, C – постійна часу ланцюга у вигляді величини затримки сигналів Δt у тропосфері. Модель такої радіолінії визначається за сукупністю всіх променів багатопророменного тропосферного радіоканалу (ТРК). Такий канал можна описати вхідними та вихідними опорами приймальних і передавальних антен та опором тропосфери, що дозволяє характеризувати опори випромінювання антен РІ при моделюванні діаграм направленості антен РІ. Усі зміни у променях визначаються за допомогою суми напруж сигналів, що характеризуються комплексними опорами навантажень.

Використовуючи другий закон Кірхгофа, отримано систему рівнянь передаточних функцій багатопророменного радіолінії. Використовуючи загальноприйняті методи обробки тропосферних сигналів, проведено розрахунки і порівняння результуючих інтегральних характеристик сигналів, що показують вигреш по максимальних і мінімальних значеннях розподілів випадкових сигналів у контурі адаптації при врахуванні випадкового часу затримки $\Delta \bar{t}_i$ сигналів у тропосфері та часу обробки сигналів у кожному з контурів адаптації.

Застосування одного контуру адаптації у СЦТЗ дозволяє зменшити кількість і складність обчислювальних процедур, проводити одночасний контроль сигналів на виходах антен РІ та виходах приймачів СЦТЗ, формувати команди адаптивного управління параметрами СЦТЗ за умовами ТПР, визначати інформаційну надійність тропосферної радіолінії з двох СЦТЗ.

Бовда Е.М., к.т.н., доцент
ВІТІ

МЕТОД ІНЖИНІРИНГУ ТРАФІКУ У ВІЙСЬКОВИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Робота сучасних військових телекомунікаційних мереж зв'язку характеризуються слабо передбачуваними, але значними змінами завантаження. За таких умов застосування статичних стратегій планування і управління мережею стає неефективним, а протоколи динамічної маршрутизації працюють децентралізовано та прокладають шляхи без урахування поточного реального завантаження каналів зв'язку. Крім того, для військових телекомунікаційних систем необхідно забезпечити виконання вимог з якісного обслуговування всіх типів трафіку.

Управління потоками (трафіком) в мережі поділяється на управління доступом потоків в мережу, управління розподілом потоків по маршрутах та управління передачею потоків по вибраних маршрутах. Одним із перспективних підходів управління потоками є одночасне використання методів інжинірингу трафіку (*TE*), методів якості обслуговування *QoS*, а також застосування архітектури програмно-конфігурованих мереж (*Software Define Networking, SDN*), основною відмінністю якої є централізоване інтелектуальне управління.

Метод інжинірингу трафіку в військових телекомунікаційних системах реалізовується на етапах функціонування системи управління в циклі управління:

1. Збір вихідних даних про стан мережі (топология, маршрутизація потоків), вузлів (продуктивність обладнання та ліній зв'язку, середня швидкість передачі даних), каналів (пропускна спроможність).
2. Аналіз даних по: відповідності параметрів трафіку (середня швидкість та пульсації трафіку) необхідному рівню; запобіганню перенавантаження в мережі; рівню затримки пакетів.
3. Обробка даних: моделювання перерозподілу ресурсів мережі з використанням комбінованих алгоритмів обслуговування черг (пріоритетне обслуговування, класифікація пакетів, вибір політики адміністрування мережі, зважені черги, безпріоритетне обслуговування тощо).
4. Прийняття рішення на: проведення агрегування потоків (технології *IntServ* та *DiffServ*); використання методів кондиціонування трафіку (класифікація трафіку – списки контролю доступу; профілювання трафіку – обмеження швидкості потоку пакетів; формування трафіку – навмисна затримка пакетів з метою утримання середньої швидкості трафіку в завданих межах); використання методів зворотного зв'язку (між двома кінцевими вузлами мережі; між сусідніми комутаторами; між проміжним комутатором та вузлом-джерелом; між вузлом-одержувачем та вузлом-джерелом); встановлення заданого рівня затримки пакетів.
5. Виконання рішення: використання модифікованих протоколів маршрутизації, які враховують особливості топології та вільну пропускну здатність каналів зв'язку.

Для досягнення ефективного управління військовими телекомунікаційними мережами пропонується використати архітектуру *SDN*, завдяки якій можна: реалізувати програмну реалізацію управління мережею; здійснювати динамічну реконфігурацію мережі; забезпечити високий ступінь централізації функцій мережного управління та оптимальність динамічно прийнятих управлінських рішень на основі повної інформації про стан мережі; реалізувати абстрагування та віртуалізацію ресурсів з метою їх узагальненого та спрощеного подання для додатків і сервісів більш високого рівня.

Розглянутий метод побудови та забезпечення управління військовими телекомунікаційними мережами надає широкі можливості для гнучкої реалізації управління мережевими ресурсами військових телекомунікаційних мереж.

МЕТОДИКА УТОЧНЕННЯ СКЛАДУ ТА ФУНКЦІЙ ПОСАДОВИХ ОСІБ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗВ'ЯЗКОМ

Впровадження АСУ істотно змінює характер діяльності посадових осіб, впливає на структуру, чисельність і функції управлінського апарату. Тому виникає природна необхідність у розв'язанні задачі оптимального вибору варіанта організації діяльності управлінського апарату при впровадженні АСУ зв'язком.

Розв'язання цієї задачі включає наступні етапи:

- 1) обґрунтування критеріїв оптимізації й обмежень;
- 2) вибір параметрів, що оптимізуються;
- 3) формальна постановка задачі оптимізації;
- 4) вибір методу її розв'язання;
- 5) збір і обробка вихідних даних про стан мережі, вузлів, каналів;
- 6) розроблення і програмна реалізація алгоритму оптимізації.

При синтезі структури, чисельності та функцій управлінського апарату можуть бути використані наступні критерії:

- мінімізація спільної вартості утримання управлінського апарату C ;
- мінімізація необхідної кількості посадових осіб m ;
- максимізація імовірності безпомилкового та своєчасного виконання посадовими особами всіх покладених на них функцій P ;
- мінімізація середнього часу виконання функцій T ;
- забезпечення обмежень на показники завантаженості посадових осіб;
- максимізація показника рівномірності завантаження посадових осіб.

На критерії C , P , T вводяться обмеження наступного вигляду:

$$C \leq C_{max}; P \geq P_{min}; T \leq T_{max}.$$

Задача оптимізації структури, чисельності і функцій управлінського апарату є трипараметричною задачею векторної оптимізації з протилежними критеріями у факторному просторі ефективність-вартість. Для рішення цієї задачі використовують метод послідовних наближень, який складається з п'яти кроків:

Крок 1. Визначається повний перелік функцій, виконуваних підрозділом.

Крок 2. Описуються всі необхідні вихідні дані, які характеризують конкретну функцію.

Крок 3. Визначаються можливості однієї посадової особи з якісного і своєчасного виконання функцій (норма керованості). Норма керованості – максимальна кількість підлеглих, якими керують, або об'єктів, які обслуговують, при якій виконуються дві умови:

- якість розв'язання задач управління, обумовлена як імовірність правильного і своєчасного розв'язання $P(y)$, досить висока;

- режим роботи, що характеризується розміром часу завантаження (напруженості) роботи людини $\rho(y)$, знаходиться в припустимих межах.

Крок 4. Розраховується необхідна кількість посадових осіб у підрозділі.

Крок 5. Робиться раціональний розподіл функцій між посадовими особами.

Раціональний розподіл функцій між посадовими особами здійснюється за допомогою методів, які основані на розрізуванні графів, що дозволяють вирішити вказану задачу.

Таким чином, приведена вище методика дозволяє оптимально знайти чисельність та функції посадових осіб управлінського апарату при впровадженні АСУ зв'язком.

Боровик О.В., д.т.н., професор
Трасковецька Л.М., к.ф-м.н., доцент
Боровик Л.В., к.психол.н., доцент
НАДПСУ

ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ МЕТОДАМИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Розвиток телекомунікаційних мереж та інформаційних систем у Державній прикордонній службі України (далі – ДПСУ) на сьогодні є об'єктивною потребою. Інформаційно-телекомунікаційна система (далі – ІТС) прикордонного контролю «Гарт-1» функціонує в складі автоматизованої системи підтримки прийняття рішень ДПСУ та призначена для скорочення часу на перевірку осіб та їх паспортних документів у пункті пропуску, а також для підвищення якості прикордонного контролю. Досвід діяльності ДПСУ визначає необхідність дослідження характеристик (значень показників) ефективності функціонування цієї ІТС. Особливості функціонування ІТС «Гарт-1», що пов'язані з випадковим характером процесів, які відбуваються у пункті пропуску, де здійснюється прикордонний контроль, як у системі масового обслуговування, дозволяють зробити висновок про доцільність застосування методів імітаційного моделювання для розв'язування сформульованої вище задачі. У загальному випадку в якості показників ефективності використання ІТС та якості

обслуговування ІТС замовлень приймаються: абсолютна та відносна пропускна спроможність ІТС; середня тривалість зайнятості ІТС; коефіцієнт використання ІТС; середня кількість працюючих ЕОМ в ІТС; ймовірність простою ІТС; ймовірність відмови в обслуговуванні; середній час перебування заявки в черзі; середній час перебування заявки в ІТС; ймовірність відмови запиту в обслуговуванні без очікування; ймовірність того, що запит, який заново надійшов у систему, негайно буде прийнятий на обслуговування; середня кількість запитів, які знаходяться в черзі.

В одній з авторських моделей функціонування ІТС приймається, що ІТС складається з двох паралельно працюючих ЕОМ. Особливістю функціонування системи є те, що ЕОМ можуть виходити з ладу, а отже, запити, що надходять у систему, отримуватимуть відмову в обслуговуванні. У системі під час роботи може виникати черга, обмежень на довжину черги немає. Усі стохастичні параметри системи підпорядковуються рівномірному закону розподілу. Для дослідження функціонування ІТС визначається пропускна спроможність ІТС, середня кількість працюючих ЕОМ, ймовірність простою ІТС та ймовірність відмови в обслуговуванні. Дослідження цієї моделі передбачає аналіз алгоритму роботи ІТС, відповідної програми, опрацьованої на мові С#, наведених операційних характеристик ІТС загалом і кожної ЕОМ окрема.

Робота імітаційної моделі ІТС характеризується таким: неперервний час роботи ІТС в імітаційній моделі замінюється дискретними моментами; моделювання роботи ІТС здійснюється на основі зміни подій. Через дискретні моменти часу відбуваються такі події: надходження запиту в ІТС; постановка запиту в загальну чергу; передача запиту на обслуговування в канал обслуговування (ЕОМ); завершення обслуговування запиту каналом обслуговування (ЕОМ); відмова каналу обслуговування; відновлення каналу обслуговування. Проходження запитів по ІТС відслідковується за допомогою монітора подій. Для кожної події реєструється час і джерело виникнення, результати протоколюються з можливістю збереження у файлі. За результатами моделювання відображаються обчислені характеристики ІТС.

Бугайов М.В.
ЖВІ імені С. П. Корольова

ОЦІНЮВАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИЯВЛЕННЯ СИГНАЛІВ З ЛІНІЙНОЮ ЧАСТОТНОЮ МОДУЛЯЦІЄЮ НА ОСНОВІ ДРОБНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ФУР'Є

Область застосування сигналів з лінійною частотною модуляцією (ЛЧМ) значно розширилась в останні роки. Крім традиційного використання в радіолокаційних системах ЛЧМ сигнали широко застосовують в радіонавігації, геолокації, гідролокації та системах широкосмугового зв'язку (в тому числі космічного).

У зв'язку зі зростанням можливостей апаратури щодо формування та обробки ЛЧМ сигналів варто очікувати збільшення кількості систем, що будуть їх використовувати. Проблема ж виявлення таких сигналів полягає в тому, що вони можуть передаватися на рівні шуму, а незнання або неточне знання їх параметрів значно погіршує робочі характеристики приймача щодо виявлення ЛЧМ сигналів.

На сьогоднішній день для вирішення задачі виявлення та оцінювання параметрів ЛЧМ сигналів часто використовують дробне перетворення Фур'є (ДрПФ), яке забезпечує суттєву локалізацію спектра таких сигналів, практично незмінну при частотно-часових розузгодженнях.

Дослідженню питань обробки ЛЧМ сигналів із використанням ДрПФ присвячена значна кількість публікацій. В більшості з них вказується на можливість застосування даного перетворення в якості оптимального фільтра для обробки ЛЧМ сигналів і пропонуються алгоритми виявлення ЛЧМ сигналів, включаючи багатоконентні, в реальному масштабі часу. Також наводиться зв'язок між порядком ДрПФ, ексцесом та параметрами ЛЧМ сигналу і доводиться, що в разі накладання на сигнал шуму як в часовій, так і частотній областях відфільтрувати останній можливо шляхом повороту частотно-часової площини. Аналіз відкритих робіт за вказаною темою показує, що недослідженими залишаються питання оцінювання потенційних можливостей алгоритмів виявлення ЛЧМ сигналів на основі ДрПФ при низьких відношеннях сигнал-шум (ВСШ), а також у випадку потужних вузькосмугових та імпульсних перешкод.

У ході проведених досліджень було встановлено, що як вибіркове середнє значення, так і середньоквадратичне відхилення відліків ДрПФ білого шуму не залежать від параметра перетворення (кута повороту частотно-часової площини). Тому значення порогу для заданої ймовірності хибної тривоги не потрібно змінювати під час пошуку ЛЧМ сигналів (при зміні параметра перетворення) у заданій смузі частот.

Зменшення довжини ДрПФ призводить до зменшення максимального значення сигналу після перетворення та розширення його піку і, як наслідок, зменшення ймовірності правильного виявлення при заданому ВСШ на вході. Також зменшення довжини ДрПФ збільшує помилки вимірювання параметрів ЛЧМ сигналу. Аналогічним є вплив розузгодження за параметром перетворення.

Після ДрПФ гармонічне коливання перетворюється в ЛЧМ сигнал, ширина спектра якого буде тим ширшою, чим більшим буде параметр перетворення, і відповідно меншою спектральна щільність потужності, в той час як енергія корисного ЛЧМ сигналу буде концентруватися у вузькій смузі частот. Подавлення гармонічних перешкод буде тим ефективнішим, чим більшою є девіація частоти ЛЧМ сигналів. Тому, змінюючи параметр перетворення в межах, що відповідають очікуваному значенню девіації частоти ЛЧМ, вплив вузькосмугових перешкод незначно погіршуватиме характеристики виявлення.

Бурба О.І., к.т.н., с.н.с.

Гончар М.П.

В/ч А1906

РАДІОМЕРЕЖІ ЯК ОСНОВА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Широкомасштабне використання телекомунікаційних технологій (ТТ) у військовій сфері не тільки забезпечило підвищення ефективності застосування бойових систем, а й сприяло появі нових форм і способів ведення бойових дій. На сьогоднішній день провідні країни світу активно впроваджують мережецентричну концепцію організації управління в ході бойових дій. Основною ідеєю «мережецентричної війни» є інтеграція всіх сил і засобів у інформаційному просторі (ІП) шляхом створення інформаційної системи (ІС). А це дає можливість підвищити ефективність взаємодії органів управління різних рівнів та бойового застосування засобів ураження за рахунок їх системної інтеграції з джерелами інформації (розвідки) у ІП.

Інформаційний простір являє собою сукупність баз і банків даних, технологій їх ведення та використання, інформаційно-телекомунікаційних систем і мереж, які функціонують на основі єдиних принципів і за загальними правилами, що забезпечує інформаційну взаємодію засобів розвідки, органів управління військами та систем озброєння. Загалом ІП простір складається з таких головних структурних компонентів:

інформаційні ресурси (сукупність баз даних та систем управління ними), що містять дані, відомості та знання, зафіксовані на відповідних носіях інформації;

організаційні структури (засоби розвідки, органи управління військами, системи озброєння), що забезпечують функціонування та розвиток ІП, зокрема, збір, обробку, зберігання, розповсюдження, пошук і передачу інформації;

телекомунікаційні системи, що забезпечують доступ до інформаційних ресурсів на основі відповідних ТТ.

При цьому системоутворюючим компонентом є саме телекомунікаційні системи, які дають можливість конв'югувати у ІП інформаційні ресурси та організаційні структури.

В доповіді розглядається роль та місце радіомереж при створенні телекомунікаційних систем спеціального призначення з урахуванням вимог до організації зв'язку в умовах виконання завдань в зоні проведення антитерористичної операції.

Зокрема зазначається, що радіомережі залишаються по суті основою телекомунікаційних систем спеціального призначення, оскільки інтенсивність бойових дій, їх динамічність, постійна зміна лінії зіткнення не дозволяє ефективно застосовувати проводові елементи телекомунікаційних систем в управлінні.

Технічно радіомережі будуються на основі сучасних цифрових засобів радіорелейного і тропосферного зв'язку, перешкодостійких й компактних цифрових КХ-УКХ радіостанцій, що забезпечує використання широкого спектра телекомунікаційного обладнання маршрутизації різного рівня, і в свою чергу дає можливість підвищити масштабованість та гнучкість телекомунікаційних систем спеціального призначення. При цьому активно використовуються телекомунікаційні засоби подвійного призначення.

Разом з цим проблемними питаннями застосування радіомереж є адаптація сучасних цифрових радіозасобів до «класичних» підходів організації зв'язку, які звужують наявний функціонал цих засобів, а також використання противником сучасних засобів радіоелектронної боротьби та придушення.

Буяло О.В., к.т.н., с.н.с.

Пилипчук В.В., к.т.н.

ВДА імені Євгенія Березняка

Шамлян Б.М.

НАСВ

МЕТОД ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ ВЕЛИКОМАСШТАБНИХ БАЗ ДАНИХ

У сучасних умовах без активного застосування можливостей інформаційних технологій (ІТ) неможливо налагодити ефективну взаємодію між підрозділами Збройних Сил (ЗС) України та іншими військовими формуваннями, належним чином підвищити ефективність і якість вироблення та прийняття рішень, знизити ймовірність прояву управлінських помилок. Освоєння можливостей сучасних ІТ пов'язане з освоєнням нових практичних прийомів, методів і засобів, що розширюють межі можливостей користувачів ІТ.

Однією з причин низької ефективності підготовки і прийняття рішень є недостатнє методичне забезпечення розробки, впровадження й використання ІТ в підрозділах ЗС України, починаючи з постановки задачі підтримки аналітичної діяльності до застосування математичних методів і засобів інформаційно-аналітичної підтримки управлінських рішень. У тому чи іншому ступені системи підтримки прийняття рішень (СППР) присутні в будь-якій ІТ. Одним із підходів до створення таких систем є використання великомасштабних баз даних (БД). СППР, залежно від даних, з якими вони працюють, можливо розділити на оперативні, призначені для негайного реагування на поточну ситуацію, і стратегічні – засновані на аналізі великої кількості інформації з різних джерел. СППР першого типу називаються «інформаційні системи керівництва» (ІСК). По суті, вони являють собою кінцеві набори звітів, побудовані на підставі даних з інформаційної системи організації. СППР другого типу припускають досить глибокий аналіз даних, спеціально

перетворених так, щоб їх було зручно використовувати в процесі прийняття рішень. Такого роду системи створюються тільки в тому випадку, якщо є підстави для узагальнення та аналізу не тільки даних, але й процесів їхньої обробки. Чим більше інформації бере участь у процесі прийняття рішень, тим більш обґрунтоване рішення може бути прийнято. Інформація, на основі якої приймається рішення, повинна бути достовірною, повною, несуперечливою та адекватною. Тому при проектуванні СППР виникає запитання, на основі яких даних ці системи будуть працювати. В ІСК якість оперативних рішень забезпечується тим, що дані вибираються безпосередньо із БД структури, що повинна адекватно відображати стан справ на даний момент часу. У найпростішому варіанті для БД використовується та модель даних, що лежить в основі транзакційної системи. Якщо система функціонує на базі реляційної системи керування базою даних (СКБД), то найскладнішою задачею стає виконання запитів, оскільки неможливо заздалегідь оптимізувати структуру БД. При традиційній організації структур зберігання й керування структурою реляційною БД найбільш ефективно виконуються операції, що відповідають обмеженню і проєкції одного збереженого відношення. Для ефективного використання таких операцій використовується алгоритм, що використовує попереднє сортування відношень у відповідності зі значеннями атрибутів з'єднання. Після цього з'єднання виконується з використанням процедури злиття, яка застосована в алгоритмах зовнішнього сортування файлів. Якщо відношення проіндексоване по полях з'єднання, то вихідне сортування цього відношення не потрібно, для цього в циклі злиття використовуються сканування відношення по цьому індексу. Така побудова дозволяє оптимізувати результати запиту і порівняти їх з можливими альтернативними варіантами.

Випорханюк Д.М.
Павлюк В.В., к.т.н., с.н.с.
ЖВІ імені С.П. Корольова

ПІДХІД ДО АНАЛІЗУ ВИКОРИСТАННЯ ОРБІТАЛЬНО-ЧАСТОТНОГО РЕСУРСУ РОСІЙСЬКИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ НА СХОДІ УКРАЇНИ

Супутниковий зв'язок є одним із найбільш значущих видів інформаційних технологій, що стрімко розвиваються, оскільки надає комплекс інформаційних послуг кожному користувачеві незалежно від його місця розташування, пересування, погодних і кліматичних умов тощо. У зв'язку з цим, командування збройних сил (ЗС) багатьох країн світу розглядають супутниковий зв'язок як найбільш вагомий і пріоритетний для забезпечення необхідної оперативності та інформаційної переваги на будь-яких театрах військових дій. Системи та засоби супутникового зв'язку активно використовуються і в системі управління ЗС Російської Федерації (РФ). В умовах удосконалення форм і способів збройної боротьби, застосування новітніх озброєнь і військової техніки супутниковий зв'язок розглядається як один з найважливіших напрямів забезпечення стійкості управління військами та зброєю і своєчасної передачі необхідного обсягу інформації при мінімальних витратах. Тому для визначення бойового та чисельного складу, прогнозування діяльності підрозділів ЗС РФ та оцінювання розвитку подій на Сході України та суміжних областей доцільно застосовувати інформацію, що стосується систем супутникового зв'язку в системі управління ЗС РФ. На даний час ефективних та дієвих підходів до аналізу такої інформації немає.

У доповіді пропонується підхід, що базується на аналізі як орбітального угруповання космічних апаратів зв'язку, так і використання ними частотного ресурсу для забезпечення підрозділів ЗС РФ на Сході України. Інформація, необхідна для проведення аналізу, отримується з відкритих джерел, результатів обробки координатної інформації КА зв'язку за дворядковими елементами (TLE NORAD), моделювання орбітальної побудови супутникових систем зв'язку та орбітального польоту КА. Показано, що якщо на початок 2014 року ЗС РФ мали можливість використовувати орбітально-частотний ресурс трьох військових і чотирьох цивільних супутникових систем зв'язку загальною чисельністю понад 30 КА на геостационарній, високо-еліптичних та низьких навколосеземних орбітах, то на початок 2017 року ця чисельність становить вже понад 50 апаратів, з них не менше 21 відноситься до військового зв'язку. На прикладі дослідження матеріалів інформаційно-аналітичного ресурсу «InformNapalm», який у 2016 році двічі опублікував матеріали OSINT – розслідувань стосовно супутникового зв'язку, що використовують ЗС РФ для ведення бойових дій на Донбасі, показаний методологічний підхід до аналізу використання орбітально-частотного ресурсу російськими підрозділами на Сході України.

Наведено результати практичного застосування запропонованого підходу. Так поєднання графоаналітичного методу проведення оперативно-тактичних розрахунків, можливостей сучасних інтернет-ресурсів і спеціалізованих прикладних програм дозволило за фотографіями із відкритих джерел ідентифікувати російські станції супутникового зв'язку Р-438М «Билозер», Р-441 «Ливень», Р-439БК «Легенда-2БК», що використовувалися ЗС РФ у Донецьку та Луганську в 2014-2015 роках. Також визначені найбільш імовірні супутники-ретранслятори, що використовувалися у даних випадках та відслідковано зміни орбітального угруповання (кількість та орбітальні параметри КА зв'язку) РФ, що мали місце у період з 2012 по 2017 роки. Намічено напрямки подальших досліджень стосовно КА зв'язку як об'єктів моніторингу.

Висоцький О.В.
Худов Г.В., д.т.н., професор
ХНУПС ім. І. Кожедуба

ОПТИМАЛЬНЕ ПРАВИЛО ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ПРИ СУМІСНОМУ РАДІОЛОКАЦІЙНОМУ ПОШУКУ І ВИЯВЛЕННІ ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗА КРИТЕРІЄМ МАКСИМАЛЬНОЇ ПРАВДОПОДІБНОСТІ

Необхідною умовою вирішення завдання сумісної оптимізації пошуку та виявлення об'єктів в радіолокаційних системах є наявність апріорної інформації про знаходження об'єкта в зоні огляду радіолокаційних систем. В якості такої апріорної інформації може бути використана інформація, яка отримана від систем розвідки і спостереження.

У завданні сумісної оптимізації пошуку та виявлення повітряних об'єктів кінцевим є завдання виявлення. Тому в якості кінцевих критеріїв сумісної оптимізації радіолокаційного пошуку та виявлення повітряних об'єктів доцільно обирати критерії оптимізації, що характеризують ефективність виявлення об'єкта, а рішення про виявлення приймати за результатами аналізу сигналів, що приймаються від повітряного об'єкта. Найбільш відомим критерієм в теорії виявлення є критерій мінімуму середнього ризику. Задається фіксований розмір зони огляду та фіксований час. Ефективність сумісного пошуку та виявлення оцінюється за величиною умовних і безумовних (спільних) ймовірностей хибної тривоги та правильного виявлення повітряних об'єктів на кожний поточний момент пошуку об'єкта. Враховуються особливості оптимізації при безперервному та дискретному пошуку.

Характерною особливістю вирішення завдань пошуку та виявлення об'єктів в цілому класі інформаційних систем є обов'язкова наявність відомостей про апріорне місцезнаходження об'єкта в зоні пошуку. Найбільш повно місце розташування об'єкта в зоні пошуку характеризується апріорною щільністю ймовірності місця розташування об'єкта.

Для оптимізації вирішального правила в системах радіолокаційного виявлення поряд з байєсівським критерієм мінімуму середнього ризику широко використовується критерій максимальної правдоподібності.

Для прийняття рішення про виявлення об'єкта уточнюється ваговий критерій при сумісному радіолокаційному пошуку та виявленні об'єктів в поточній зоні огляду та проводиться оптимізація двохальтернативних рішень за обраним критерієм.

Встановлено, що при сумісній оптимізації пошуку та виявлення об'єктів повітряних об'єктів вимоги до енергетичного параметра виявлення, а, отже, – до енергетичного потенціалу радіолокаційної системи можуть бути знижені в стільки ж разів, у скільки скоротиться зона пошуку та виявлення за рахунок урахування апріорної інформації про місцезнаходження об'єктів спостереження.

Оптимізація двохальтернативних рішень полягає у виборі вирішального правила прийняття рішення при перевірці статистичних гіпотез з позицій вагового критерію оптимальності виявлення в поточній зоні огляду радіолокаційних станцій.

Синтезовано оптимальне вирішальне правило прийняття рішення про виявлення об'єкта за критерієм максимальної правдоподібності в інтересах сумісної оптимізації пошуку та виявлення об'єктів угрупованням радіолокаційних станцій.

Водяних А.А.
ДП «Оризон-Навігація»
Водяних І.А.
ТОВ НВФ «МС АВІА-ГРЕЙД»

ЗАСТОСУВАННЯ ВІТЧИЗНЯНОГО СУПУТНИКОВОГО НАВІГАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ ТА ВИСОКОМОБІЛЬНИХ ДЕСАНТНИХ ВІЙСЬК

Державне підприємство «Оризон-Навігація» (м. Сміла) вже більше 35 років займається розробкою, виробництвом і впровадженням в експлуатацію апаратури споживачів супутникових навігаційних систем (АС СНС) GPS/GLONASS/SBAS різного призначення: для авіаційних, морських і наземних споживачів, геодезичної зйомки, синхронізації зв'язку та ін.

Все обладнання, що випускається підприємством серійно, сертифіковане. Впроваджена Система менеджменту якості та отриманий сертифікат відповідності стандарту ISO 9001-2008. Підприємство сертифіковане Державною авіаційною службою України як розробник і виробник авіаційного обладнання.

Розробка зразків апаратури військового призначення проводиться під контролем представництва замовника. На замовлення Збройних Сил України розроблена, впроваджена в серійне виробництво та постачається для потреб Повітряних Сил апаратура СН-3307 трьох модифікацій (Су-25, МіГ-29 і Су-27), для Сухопутних військ апаратура СН-3003М, СН-3210, СН-4003.

Проходить випробування вітчизняна апаратура СН-4312У для військової транспортної авіації, в тому числі для вертольотів, також проходить випробування апаратура СН-4215 та СН-3003МН для підрозділів Сухопутних військ, яка може бути застосована при модернізації ОБТ сил спеціальних операцій та оснащенні підрозділів Високомобільних десантних військ.

На підприємстві в ініціативному порядку розроблена апаратура СН-4314 «Електронний пілотажний індикатор», яка призначена для заміни існуючих електромеханічних індикаторів.

Розроблений блок перетворення цифрових каналів в аналогові (код-сельсін) (БПКС) для використання при модернізації літаків.

Наявність такого широкого спектра вітчизняного навігаційного обладнання дозволяє успішно проводити модернізацію літальних апаратів (ЛА) різних типів і призначення.

Такий підхід дозволяє підвищити тактико-технічні характеристики існуючого парку літаків та вертольотів до рівня сучасних вимог.

Добре себе зарекомендували ті підходи та технічні рішення, що були опрацьовані та застосовані при модернізації літаків Су-25, МіГ-29 і Су-27.

В цьому сенсі найбільш показовим є досвід модернізації пілотажно-навігаційного комплексу (ПНК) вертольоту Мі-2, яка була запропонована та проведена фахівцями вітчизняного підприємства ТОВ НВФ «МС АВІА-ГРЕЙД», (м. Запоріжжя).

ТОВ НВФ «МС АВІА-ГРЕЙД» професійно і на високому рівні вирішує питання, пов'язані з: модернізацією пілотажно-навігаційних комплексів ЛА, технічним контролем і аналізом польотних даних бортових систем реєстрації, обробкою даних систем контролю ЛА, розробкою стандартного програмного забезпечення, виробництвом блоків агрегатів ЛА.

Застосування у складі ПНК модернізованого Мі-2 АС СНС GPS/GLONASS/SBAS СН-4312У дозволяє значною мірою спростити вирішення задач аеронавігаційного забезпечення, як на етапі підготовки, так і під час виконання польоту.

Використання функціоналу СН-4312У та СН-4314 надає можливість вирішення завдань навігації та керування вертольотом на всіх етапах польоту від зльоту до заходу на посадку, по повітряних трасах і довільних маршрутах, на обладнаних і необладнаних трасах, у будь-який час доби за допомогою систем навігаційних супутників ГЛОНАСС (L1), GPS (L1);

На підприємстві постійно проводиться наукова і дослідно-конструкторська діяльність пов'язана зі створенням нових видів навігаційного обладнання.

В якості основних перспективних напрямків розвитку АС СНС розглядаються такі як:

- подальший розвиток та створення АС для роботи з новими СНС;
- підвищення вимог до показників точності визначення місцеположення;
- створення інтегрованих навігаційних систем;

- розробка та впровадження сучасних електронних обчислювальних приладів із програмним забезпеченням для автоматизації спеціалізованих розрахунків.

Всім зацікавленим установам запропоновано проведення спільних досліджень з метою підвищення ефективності об'єктів військової техніки за рахунок використанням обладнання, яке розробляється та виготовляється ДП «Оризон-Навігація».

Войтко В.В.

В/ч А1906

МАТЕМАТИЧНИЙ ОПИС ПРОЦЕСУ ДВОКАНАЛЬНОГО ФАЗОВОГО МОНОІМПУЛЬСНОГО ПЕЛЕНГУВАННЯ ДЖЕРЕЛ РАДІОВИПРОМІНЮВАННЯ СТАНЦІЯМИ РАДІОМОНІТОРИНГУ

Забезпечення воєнної безпеки держави та підтримки прийняття управлінських рішень на всіх рівнях в умовах загострення зовнішньої та внутрішньої воєнно-політичної обстановки в Україні надає особливу актуальність використанню результатів моніторингу джерел радіовипромінювання (ДРВп) станціями радіомоніторингу.

У доповіді надається характеристика змісту науково-технічних проблемних питань і суперечностей, які виникають під час визначення місцеположення ДРВп станціями радіомоніторингу. Основна увага надається вирішенню питання моноімпульсного пеленгування (протягом тривалості одного імпульсу сигналу) за рахунок розробки нових й удосконалення існуючих математичних (імовірнісних) моделей, методів і методик, процедур та способів вимірювання пеленга. Для наочності у доповіді наведені результати удосконалення математичної моделі процесу вимірювання пеленга на ДРВп простих імпульсних сигналів та синтезована структурно-функціональна схема вимірювача.

Найбільш близьким рішенням, яке можна було б обрати за прототип, є двоканальний фазовий пеленгатор інтерференційного типу, що формує оптимальну оцінку відносного пеленга, яка залежить від оцінки значення миттєвої несучої частоти, що вимірюється окремо, та величини фазометричної бази антенної системи пеленгатора. Основний недолік прототипу полягає в тому, що на дискримінаційній характеристиці точного тракту існують кутові інтервали навколо точок розриву функцій, де дисперсія оцінки пеленга швидко зростає до безкінечності. Це призводить до суттєвого погіршення точності пеленгування і втрат працездатності тракту точного пеленгування на цих ділянках через недостовірність отриманих оцінок точного пеленга.

Проблемну ситуацію можна усунути або застосуванням просторової селекції елементами антенної системи, коли у межах головної пелюстки різниця фаз не буде перевищувати 180° , або введенням додаткового тракту пеленгування, величина фазометричної бази якого забезпечить однозначне вимірювання пеленга в заданому секторі. При першому варіанті підвищення точності пеленгування за рахунок збільшення фазометричної бази звужує сектор однозначного вимірювання пеленга. У другому варіанті з використанням двох і більше трактів пеленгування з різними фазометричними базами підвищення точності вимірювань в одному тракті не перешкоджає роботі іншого в широкому секторі кутів.

Двоканальний фазовий моноімпульсний пеленгатор ДРВп відрізняється від прототипу тим, що в процесі обчислення оцінок пеленга враховується значення миттєвої несучої частоти для компенсації похибок, які виникають внаслідок невідповідності постійної фазометричної бази та невідомої довжини хвилі вхідного сигналу, а для усунення неробочих ділянок основної дискримінаційної характеристики навколо точок її розриву застосовують додаткову зворотну дискримінаційну характеристику, яка на цих ділянках забезпечує отримання відліку точного пеленга, після чого за критерієм мінімуму дисперсії похибки вимірювання обирають найбільш достовірне значення точного пеленга.

Як підсумок, у доповіді наведені висновки, що характеризують отримані наукові і практичні результати, та визначено напрями подальших досліджень у предметній області, що розглядається.

Волобуєв А.П., к.т.н., с.н.с.
ЦНДІ ЗС України

ТЕНЗОРНІ МОДЕЛІ В ТЕОРІЇ РАДІОМАСКУВАННЯ СИСТЕМ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Порівняльний аналіз спроможностей новітніх систем (засобів) радіорозвідки збройних сил провідних країн світу щодо викриття угруповань військ (сил) та спроможностей систем (засобів) радіозв'язку, які застосовуються Збройними Силами України, щодо радіомаскування демонструє суттєве відставання Збройних Сил України. Існуюча теорія радіомаскування систем радіозв'язку військового призначення виявилася неспроможною пояснити, як ефективно протидіяти новітнім системам радіорозвідки збройних сил провідних країн світу, зберігаючи при цьому зв'язність системи радіозв'язку, та запропонувати нові методи радіомаскування і шляхи розвитку існуючих методів радіомаскування. Основною причиною такого становища є обмеженість математичних основ даної теорії, які розроблялися з урахуванням спроможностей застарілих систем радіорозвідки та систем радіозв'язку. Теорія радіомаскування систем радіозв'язку військового призначення і досі використовує їх математичні моделі. Тому існує потреба у розвитку означеної теорії перш за все за рахунок розвитку її математичних основ. Потрібні нові методи математичного моделювання процесів викриття реального стану, складу, положення, спроможностей та замислу застосування угруповань військ (сил) шляхом радіоперехоплення, пеленгування, технічного аналізу та оброблення їх матеріалів, які б дозволили отримати систему адекватних взаємопов'язаних математичних моделей теорії радіомаскування систем радіозв'язку військового призначення.

Автором пропонується шлях створення нових методів математичного моделювання в теорії радіомаскування систем радіозв'язку військового призначення на базі тензорного числення. Цей математичний апарат, який є незамінним для багатьох розділів геометрії, механіки, фізики, виявився надзвичайно корисним для моделювання процесів функціонування як окремих радіостанцій, так і системи радіозв'язку в цілому під час оцінювання їх поточного рівня радіомаскування, для моделювання процесу радіомаскування системи радіозв'язку військового призначення під час оцінювання рівня стійкості радіозв'язку до впливу заходів радіомаскування, для моделювання процесу маршрутизації в системі радіозв'язку військового призначення з урахуванням рівнів радіомаскування окремих радіостанцій. Відправною точкою для моделювання служить відоме з електродинаміки твердження, що електромагнітне поле в будь-якій точці простору може бути подане антисиметричним 4-тензором 2-го рангу. Спираючись на таке подання, вдалося зв'язати показники рівня радіомаскування системи радіозв'язку військового призначення та рівня стійкості радіозв'язку з амплітудно-фазовим розподілом струму по апертурах антен радіостанцій для антен з безперервним розкритом та антенних решіток, що дозволило суттєво розширити спроможності систем радіозв'язку щодо радіомаскування із збереження їх зв'язності. Крім того, дозволило розвинути відомий метод багатознакової маршрутизації за рахунок введення додаткових обмежень на вибір маршруту, викликаних рівнями радіомаскування окремих радіостанцій, та розглядати його як новий метод радіомаскування.

Також застосування апарата тензорного числення дозволило запропонувати новий показник стійкості радіозв'язку до впливу заходів радіомаскування, а саме – тензор деформації електромагнітного поля в точках розміщення радіостанцій системи радіозв'язку військового призначення. Підтримання значень компонентів даного тензора у припустимих межах під час радіомаскування дозволить зберегти зв'язність системи радіозв'язку.

Воротніков В.В., к.т.н., доцент
Бойченко О.С.
Гуменюк І.В.
ЖВІ імені С.П. Корольова

АРХІТЕКТУРА МОБІЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ МОБІЛЬНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ПЛАТФОРМ

Проведення Антитерористичної операції на Сході держави показало, що сучасні принципи організації телекомунікаційних систем та технічне оснащення підрозділів зв'язку ЗС України не дозволяють повністю задовольнити потреби управління військами у ході ведення бойових дій. В умовах розвитку інформаційно-комунікаційного простору виникає необхідність створення автоматизованих систем управління військами, які будуть використовувати сучасні високотехнологічні зразки озброєння та військової техніки.

Основним призначенням таких систем є підвищення основних оперативно-технічних показників телекомунікаційної системи: стійкості, мобільності, безпеки та пропускної здатності вузлів та каналів зв'язку, впровадження новітніх засобів автоматизації зв'язку військового призначення. Функціонування таких складних ієрархічних мереж неможливе без ефективної системи управління, складовою якої є система управління топологією повітряної мережі. На даний час проблема синтезу оптимального управління топології та забезпечення надійності мережі мобільних телекомунікаційних платформ є невирішеною, труднощі розв'язання якої полягають у великій розмірності ієрархічної мережі.

Відомо, щонайменше, декілька проектів створення високопродуктивних мереж передачі даних в умовах ведення бойових дій, особливістю яких є масштабне застосування радіорелейних ретрансляторів на базі БПЛА. Проект багатофункціональної інформаційної системи (Multi-function Information Distribution System, MIDS) у вигляді глобальної інформаційної мережі оборонного відомства США є основою для єдиної багатофункціональної інформаційної системи управління військами, зброєю, розвідкою, радіоелектронною боротьбою, а також зв'язку, навігації, орієнтування й розпізнання – C4ISR (Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance & Reconnaissance) та базується на інтеграції сукупності об'єднаних тактичних систем радіозв'язку.

Основні вимоги щодо швидкості передачі даних від бортових сенсорів БПЛА сформульовані в стандарті НАТО STANAG 4609. Характерною рисою стандарту STANAG 4609 є орієнтація на використання комерційних цифрових технологій і устаткування передачі даних з урахуванням специфічних умов військового застосування. Формат передачі даних, що передаються з борту БПЛА, регламентується стандартом STANAG 7023 і керівництвом AEDP-9, в яких визначені основи технології формування цифрових потоків даних і супроводжувальної інформації від різних бортових датчиків.

Важливою особливістю функціонування розглянутих систем телекомунікації є забезпечення та підтримка одночасного безперервного зв'язку наземним мобільним абонентам чи мобільним базовим станціям з високою надійністю за допомогою ретрансляторів БПЛА, що утворюють мережі телекомунікаційних платформ. БПЛА об'єднані у мережу повітряних вузлів комутації пакетів з реалізацією багатошляхової маршрутизації. Кожен БПЛА оснащується двома типами радіозасобів: перший забезпечує зв'язок з мобільними базовими станціями або окремими мобільними абонентами; другий – обмін інформацією із сусідніми БПЛА. Це забезпечує задану якість обслуговування абонентів за рахунок застосування детермінованих протоколів множинного доступу.

Врублевський І.Й., к.т.н., доцент
НАСВ

МОЖЛИВОСТІ ПРОСТОРОВОГО КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ГРАФІЧНОЇ СИСТЕМИ AUTOCAD

Серед компетенцій, необхідних у професійній діяльності військовим фахівцям, слід зазначити вміння застосовувати просторову уяву, як при проектуванні та експлуатації військової техніки, так і у проведенні та організації військових дій. Звичайно, просторова уява відноситься до таких вроджених здібностей людини, як наприклад, вміння логічно мислити, здібність до музики, малювання, здатність орієнтуватися на місцевості. Але здібність до просторової уяви можна і потрібно розвинути при навчанні у вищому військовому навчальному закладі. Зокрема, в нашій Академії ця задача вирішується в курсі навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка».

Навчання комп'ютерній графіці повинно відбуватися з використанням відповідного програмного забезпечення, перш за все, пакетів комп'ютерних програм автоматичного проектування. Серед них найбільш універсальною і поширеною в світі є графічна система AutoCAD. Вона дозволяє виконувати як різноманітні прості плоскі креслення, так і створювати достатньо складні просторові моделі технічних пристроїв і машин, за якими легко виконується робоча документація, необхідна для їх виготовлення і випробування.

Просторове комп'ютерне моделювання можна поділити на каркасне, поверхнєве і твердотільне. Саме останній тип моделювання найбільш ефективний, він дозволяє створити реальні тривимірні моделі, які не тільки відтворюють геометричні форми деталей того чи іншого пристрою, але й дозволяють визначити їх фізичні параметри.

За допомогою команд побудови базових просторових об'єктів створюються тіла з найпоширенішими геометричними формами: циліндр, конус, куля, паралелепіпед (зокрема куб), піраміда, тор і т.д. Команди витискування і обертання дозволяють створити більш складні базові об'єкти, наприклад, тіла обертання з будь-якою криволінійною твірною або багатогранники з різною кількістю і типами граней. Для редагування просторових об'єктів використовуються як команди плоского редагування, так і спеціальні команди просторового редагування (обертання навколо осі, переміщення з поворотом, віддзеркалення відносно площини тощо), а також команди, що виконують розрізи, перерізи. З побудованих базових просторових об'єктів легко створюються достатньо складні моделі за допомогою булевих операцій: об'єднання, віднімання, перетин.

Широкі можливості має система візуалізації об'єктів AutoCAD, можна зафарбувати їх поверхні в залежності від матеріалів, з яких планується виготовлення, відтінити, продемонструвати різні аксонометричні проєкції, переміщаючи та обертаючи створені моделі, з одночасним масштабуванням, а при потребі показати лінійну перспективу моделі.

Створені просторові моделі у системі AutoCAD дозволяють не тільки виготовити їх креслення, а й виготовити саму модель, наприклад, за допомогою 3D принтера. Крім того, твердотільна модель дозволяє визначити деякі фізичні параметри окремих деталей або виробу в цілому, такі як об'єм, маса, моменти інерції, положення центрів мас, що часто буває необхідно на стадії проектування механізмів. Побудова твердотільних моделей дозволить курсантам не тільки засвоїти принципи просторового комп'ютерного моделювання, а й розвинути свою просторову уяву в тій мірі, яка необхідна для подальшої професійної діяльності.

ПОРЯДОК ОРГАНІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВОЄННОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

За всі роки існування України як незалежної держави українська влада не спромоглася вибудувати ефективну систему національної безпеки, а відповідна політика виявилася недієвою, оскільки не тільки не дозволила виявляти загрози національним інтересам на ранніх стадіях, результативно попереджати їх, а, навпаки, призвела до перетворення навіть гіпотетичних загроз у реальність.

Вказане вимагає негайного започаткування роботи з кардинальної перебудови системи національної безпеки України та її складової – воєнної безпеки – та проведення радикальних реформ її основних елементів. Саме тому питання організації інформаційного забезпечення воєнної безпеки держави є актуальним науковим завданням.

Серед умов, що сьогодні негативно впливають на спроможності України щодо реагування на виклики та загрози воєнній безпеці, слід виокремити:

розбалансованість і незавершеність системних реформ у сфері безпеки та оборони, недостатність ресурсного забезпечення та неефективне використання ресурсів;

неефективність системи державного управління складовими воєнної безпеки держави;

зниження обороноздатності держави, недостатній рівень готовності Збройних Сил України та інших військових формувань до ведення сучасної збройної боротьби, у тому числі в умовах ведення «гібридної війни»;

недостатню ефективність державних органів, що здійснюють розвідувальну і контррозвідувальну діяльність.

Основними джерелами даних для визначення індикаторів, що характеризують зовнішній вимір (чинники впливу) стану воєнної безпеки, виступають розвідувальні органи, а також публікації міжнародних організацій та іноземних дослідних інститутів з проблематики міжнародної безпеки та конфліктів, а також статистичні дані. Додатковими джерелами інформації є міжнародні інформаційні агентства.

Оцінювання загроз воєнній безпеці, аналіз їхньої динаміки є основою інформаційного забезпечення воєнної безпеки, оскільки дозволяє забезпечити воєнно-політичне керівництво держави інформацією, необхідною для ідентифікації поточного стану і прогнозу розвитку воєнної безпеки та ухвалення рішень у сфері захисту воєнної безпеки України. Пропонується організувати оцінювання загроз за таким алгоритмом:

1. Визначення переліку актуальних зовнішніх загроз національним інтересам України.
2. Складання для кожної з визначених загроз «паспорта загрози».
3. Визначення індексу кожної загрози.
4. Рейтингування загроз відповідно до отриманого ними індексу.
5. Розподілення загроз на групи залежно від їх рівня.

За результатами оцінювання загроз може здійснюватися формування переліку основних загроз національним інтересам України з пропозиціями щодо їх нейтралізації та мінімізації можливих негативних наслідків у відповідному комплексному аналітичному документі, який надсилатиметься на адреси споживачів.

Гладич Р.І.
Франжі О.В.

ЖВІ імені С.П. Корольова

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

В умовах проведення Антитерористичної операції, яка проводиться на Сході України, вирішальною для прийняття відповідальних рішень військово-політичним керівництвом держави є інформація, що надходить від різних інформаційних джерел. За останні роки бурхливо розвиваються нетрадиційні методи ведення військових конфліктів, об'єднані поняттям інформаційного протиборства у військовій сфері.

Відповідно до цього інформаційне протиборство може розглядатися як система узгодження дій та заходів з протидії розвідці противника, обману або введення в оману противника та радіоелектронної боротьби. Оскільки збройні формування протиборчої сторони широко використовують засоби радіоелектронного подавлення для порушення сталого управління військами і зброєю, то питання створення завадостійких систем військового зв'язку набувають першорядне значення.

Створення навмисних перешкод дає деякі переваги перед фізичним знищенням радіоелектронних систем, а саме: не потрібно високої точності визначення місця розташування радіоелектронних систем, порівняно велика дальність дії, можливість швидкого і раптового перенацілювання засобів радіоподавлення та ін.

В сучасних умовах проблема завадостійкості висувається на передній план. Вона залишиться найважливішою проблемою в області передачі інформації і в майбутньому. Забезпечення завадостійкості вимагає організації опору приймальних пристроїв спеціально організованим навмисним перешкодам.

Радіоелектронний захист засобів, комплексів і систем військового зв'язку є однією зі складових радіоелектронної боротьби і включає комплекс заходів щодо захисту засобів і систем зв'язку в цілому від радіоелектронного подавлення і високоточної зброї, яка наводиться на джерело випромінювання. Основними

складовими радіоелектронного захисту є: захист від засобів технічної розвідки (радіорозвідки), захист від радіоподавлення, захист від ураження високочотною зброєю, захист від взаємних перешкод або забезпечення електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів.

Метою захисту системи військового зв'язку від засобів технічної розвідки є забезпечення необхідних показників розвідуваності і скритності системи військового зв'язку та її елементів. Радіоелектронне подавлення є комплексом заходів і дій з дезорганізації або зниження ефективності дії радіоелектронних засобів противника шляхом впливу на них електромагнітним полем.

В даний час результат збройної боротьби значною мірою залежить від своєчасності, повноти та достовірності інформації, необхідної для оцінки обстановки і прийняття обґрунтованих рішень. Головна увага в протиборстві з противником переноситься з традиційних форм впливу, таких як вогонь, удар, маневр, в інформаційно-інтелектуальну область – в процес прийняття рішень. Кожна інформація має власну ціну, а правильна інформація – безцінна.

У доповіді розглянуто проблеми оцінки ефективності засобів і систем військового зв'язку, проведено аналіз методів захисту ліній і засобів зв'язку від навмисних перешкод засобами радіоелектронної боротьби.

Глухов С.І., к.т.н., доцент
ФВП КНУ
Рижов С.В., к.т.н.
НАСВ

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ

Від працездатності радіоелектронної техніки як основи радіотехнічних військ Повітряних Сил Збройних Сил України залежить безпека держави. Одним з найважливіших напрямів організації експлуатації радіоелектронної техніки є діагностичне забезпечення. Сукупність принципів, методів і засобів пошуку несправностей становить основу діагностичного аспекту надійності, у рамках якого потрібно вирішувати завдання її діагностування: організація перевірки справності, працездатності, правильності функціонування і пошуку несправностей у процесі виробництва, експлуатації й ремонту. У зв'язку зі стрімким розвитком елементної бази, наслідком якого є модернізація об'єктів радіоелектронної техніки, відомі методи технічного діагностування стають непристосованими до виконання задач діагностування радіоелектронної техніки, а засоби діагностування потребують заміни новими. З цієї причини система технічної діагностики як складова існуючої тривірневої системи технічного обслуговування і ремонту стає менш ефективною, а територіальна віддаленість її рівнів (експлуатації, військових ремонтних органів і ремонтних підприємств) призводить до збільшення середнього часу відновлення зразків радіоелектронної техніки, і як наслідок, до зниження коефіцієнта їх готовності як характеристики надійності.

Чимало робіт присвячено рішенням задач діагностування радіоелектронної техніки, в багатьох з них розроблені нові методи діагностування, використання яких дозволяє з заданою імовірністю визначити технічний стан типових елементів заміни як складових блоків радіоелектронної техніки. Кожний з цих методів має свої особливості, які відрізняються шляхом отримання діагностичної інформації, її змістом та алгоритмом обробки. Зокрема, були розроблені енергодинамічний метод, який пізніше був удосконалений, енергостатичний метод, електромагнітний метод. За допомогою них стало можливим визначення технічного стану будь-якого типового елемента заміни з групи (15–20 штук) типових елементів заміни.

Крім того, деякі запропоновані методи дозволили вирішити питання локалізації дефектів, тобто знаходження несправних елементів глибиною до окремого елемента типового елемента заміни – радіоелектронного компоненту. Впровадження розглянутих методів діагностування цифрових пристроїв дозволяє покращити показники надійності радіоелектронної техніки, а саме зменшити середній час відновлення, і, як наслідок, збільшити коефіцієнт готовності, а також досягти збільшення ймовірності укомплектованості комплекту запасних інструментів та приладдя об'єкта радіоелектронної техніки.

Незважаючи на це загальним недоліком цих методів є те, що вони при обробці діагностичної інформації не враховують залежність діагностичних параметрів радіоелектронних компонентів типових елементів заміни від часу їх напрацювання на відмову, що може призвести до раптових відмов блоків радіоелектронної техніки.

Усунення вказаного недоліку і подальше покращення показників надійності стане можливим за умови побудови інтелектуальної системи діагностування радіоелектронної техніки на основі розглянутих методів. Її створення буде запропоновано в подальшому і узагальнено як методологія побудови інтелектуальної системи діагностування радіоелектронної техніки.

Гнатюк С.Є., к.т.н.
ДержНДІ Спецзв'язку
Сакович Л.М., к.т.н., доцент
ІСЗЗІ КПШ ім. Ігоря Сікорського
Рижов Є.В., к.т.н.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ДЕРЖАВНОЇ СИСТЕМИ УРЯДОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

Державна система урядового зв'язку (ДСУЗ) – система спеціального зв'язку, яка призначена для забезпечення управління державою у мирний час, в умовах надзвичайного та воєнного стану, а також у разі виникнення надзвичайних ситуацій та забезпечує додержання вимог законодавства з питань захисту інформації, яка містить державну таємницю. Для вирішення цього завдання необхідне забезпечення стійкого, надійного, безперебійного функціонування усіх складових ДСУЗ, яка базується на власних комплексах технічних засобів і телекомунікаційних мереж загального користування, складається з взаємопов'язаних підсистем спеціального зв'язку: спеціального комутатора; урядового стаціонарного зв'язку; урядового зв'язку з рухомими об'єктами; урядового зв'язку з закордонними дипломатичними установами України; урядового польового зв'язку; шифрованого документального зв'язку; оперативно-технічного управління.

У доповіді сказано, що проведений аналіз існуючого стану ДСУЗ показав: реальні значення показників надійності обладнання і рівня доступності не повною мірою відповідають сучасним вимогам; встановлений вплив якості програмного забезпечення об'єктів з цифровою обробкою інформації на доступність системи в цілому. Зазначено, що для усунення вказаних недоліків під час обробки результатів дослідної чи підконтрольної експлуатації обладнання ДСУЗ із врахуванням реальних обмежень та припущень необхідне встановлення залежностей значень показників доступності і надійності обладнання від якості програмного забезпечення.

Виходячи з основних організаційних заходів службової діяльності Держспецзв'язку з метою забезпечення надійного функціонування та розвитку ДСУЗ, усунення зафіксованих недоліків визначено основні завдання на найближчу перспективу:

забезпечення введення в експлуатацію мережі урядового стаціонарного зв'язку на базі цифрових автоматичних телефонних станцій;

завершення заходів з монтажу сучасного цифрового комплексу спеціального комутатора, проведення його всебічного випробування в усіх можливих режимах та введення в експлуатацію;

систематичне проведення ґрунтового інженерного аналізу функціонування апаратури і обладнання урядового зв'язку, за результатами якого вживати запобіжні заходи для недопущення відмов під час їх роботи;

посилення рівня підготовки особового складу, що здійснює технічну експлуатацію засобів урядового зв'язку;

підвищення надійності функціонування програмно-керованих засобів захисту інформації і ДСУЗ в цілому.

При цьому використання адекватних моделей і методів оцінки забезпечення доступності ДСУЗ дозволить кількісно оцінити значення їх показників якості в реальних умовах її експлуатації та відповідності сучасним вимогам.

Гоблик В.В., к.ф.-м.н., доцент
Павлиш В.А., к.т.н., професор
НУ «ЛП»
Щадило Я.С., к.ф.-м.н., доцент
НАСВ
Ліске О.М.
НУ «ЛП»

МОДЕЛЮВАННЯ АНТЕН ТЕПЛОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ОСНОВІ КОМПЛАНАРНОГО ХВИЛЕВОДУ

На сучасному етапі розвитку науки та техніки спостерігається активне освоєння терагерцового діапазону частот для розв'язування ряду актуальних задач перетворення теплового випромінювання в електрику, ідентифікації в інфрачервоному діапазоні хвиль несанкціонованих предметів на тілі пасажира під час реєстрації на посадку в літак, виявлення рухомих джерел теплового випромінювання на місцевості та пасивної радіолокації нерухомих об'єктів, діагностики за розподілом теплового випромінювання на тілі людини різного роду патологій для медичних потреб.

Ключову роль в апаратурі для розв'язування цих задач відіграють антени, до конструктивних та електричних параметрів яких висуваються сурові вимоги.

Серед безлічі розроблених на даний час антен виявилось, що саме антени та антенні решітки на основі компланарного хвилеводу мають в інтегрованому вигляді комплекс електричних, конструктивних, технологічних та експлуатаційних властивостей інших типів антен, що виділяє її як об'єкт перспективних фундаментальних та прикладних досліджень для сформульованих практичних потреб.

Конструкція антени на основі компланарного хвилеводу виявилася високотехнологічною і надійною в експлуатації, тому що така антена складається із металевого екрана, яким покрита діелектрична пластина і в якому прорізани щільні лінії передачі певної конфігурації, та другого екрана, розташованого на певній відстані від діелектричної пластини.

Крім того, така конструкція антени виявилась найбільш придатною для передачі інформації надширококустовими сигналами в цифрових інформаційних системах та побудови із таких елементарних антен антенних решіток різних типів: відбивальних, лінійних, фазованих, конформних.

Незважаючи на простоту конструкції такої антени, розробка її теорії та методів проектування перебуває в далеко незавершеному стані, що робить актуальною задачу фізико-математичного моделювання процесів збудження, поширення та випромінювання електромагнітного поля компланарними хвилеводами передачі для подальшого розроблення комп'ютерних моделей, наприклад в середовищі Матлаб, для моделювання їх електродинамічних властивостей.

В доповіді наведені результати розробки теорії, математичних та комп'ютерних моделей плоских антен на основі компланарного хвилеводу та результати експериментального дослідження електродинамічних характеристик дослідних зразків антени та комп'ютерного симулювання в середовищі Матлаб просторового розподілу поля антени, а також результати дослідження адекватності комп'ютерних моделей фізичній ситуації.

На конструкцію дослідного зразка антени на основі компланарного хвилеводу (щільної лінії передачі) отримано Патент України.

Гогоняц С.Ю., к.військ.н., с.н.с.

Кива В.Ю.

Судніков Є.О.

Дрозд Ю.С.

НУОУ

АНАЛІЗ ЗАСОБІВ КІБЕРНЕТИЧНОЇ РОЗВІДКИ

В умовах агресії Російської Федерації проти України, анексії Криму, дестабілізації суспільно-політичної обстановки на території Донецької та Луганської областей однією з найважливіших проблем стає забезпечення інформаційної безпеки України. Актуальність цієї проблеми, зокрема, висвітлена в нових редакціях Стратегії національної безпеки України та Военної доктрини України, нормативно-правових актах, які визначають напрями та завдання співпраці України з НАТО та іншими міжнародними безпековими організаціями.

Сучасні концепції ведення воєнних дій передбачають широке використання в них кібернетичного простору. Провідні країни світу розглядають можливість проведення у кібернетичному просторі наступальних (*Offensive Cyber Operations*), оборонних (*Defensive Cyber Operations*) та розвідувальних (*Cyber Warfare Operations*) дій (операцій). Особливу роль у забезпеченні цих дій у кіберпросторі займає кіберрозвідка, зміст якої полягає у добуванні інформації в кібернетичному просторі, моніторингу інформаційно-телекомунікаційних систем і процесів, які в них протікають.

В сучасному світі з'явилися нові засоби добування та обробки інформації, в тому числі інфокомунікаційні засоби та інформаційні технології, різко зріс обсяг інформації, яку необхідно обробляти для отримання необхідних даних про противника. Все це створює передумови до зниження ефективності кіберрозвідки та вимагає наукового підходу до вирішення відповідних завдань.

Аналіз наукових праць вчених фахівців у цій науковій галузі, таких як *M. S. Dahiya, Howard Chivers, Monowar H. Bhuyan* свідчить про неможливість добування розвідувальних даних без технічного дослідження об'єктів противника.

Це формує необхідність виявлення переваг та недоліків засобів кібернетичної розвідки ІТМ, що в свою чергу повинні відповідати наступним вимогам: масштабованість (можливість додавання нових ресурсів, а також можливість керування єдиною розподіленою системою кібернетичної розвідки); відкритість (можливість інтеграції в систему додаткових розроблених компонентів); кросплатформеність (можливість перенесення додатка на різну платформу сімейства операційних систем *Windows, MacOS X, Unix*); інтеграція методів добування розвідувальних даних досліджуваного об'єкта (*TCP, UDP*) та прихованого сканування віддаленого об'єкта; оперативність (своєчасність добування інформації та зменшення ресурсу часу на розвідувальні заходи); достовірність (зведення до мінімуму помилкової ідентифікації об'єкта).

Проте аналіз досліджень та публікацій, а також досвід експлуатації засобів кібернетичної розвідки показує, що серед найбільш розповсюджених засобів кіберрозвідки, таких як *Strobe, Tcp_scan, Udp_scan, Netcat, SuperScan, WinScan, WUPS, Nmap* останній є найбільш досконалим.

Отже, серед сучасних засобів кібернетичної розвідки найбільш досконалим є *Nmap*. Його застосування може забезпечити якісне проведення заходів кібернетичної розвідки та досягнення потрібного рівня ефективності забезпечення дій (операцій) у кібернетичному просторі.

Горішна О.В., д.м.н.
Нарожнов В.В., д.м.н., професор
УВМА
Овсяннікова Т.М., к.т.н., с.н.с.
ЦНДІ ОБТ ЗС України
Швець А.В., д.м.н.
УВМА

НЕТРАДИЦІЙНА НЕЛІТАЛЬНА ЗБРОЯ

Розвинуті у військовому відношенні держави, залучаючи новітні технології, все більше значення приділяють створенню і впровадженню принципово нових видів зброї, заснованої на нових фізичних принципах. Зброя знаходиться в постійному розвитку, оскільки людство поставлене перед необхідністю ведення війн. Досвід випробувань, застосування, дослідження в даній галузі та аналіз перспектив розвитку показав, що вже в найближчий час ефективність її бойового впливу на особовий склад та техніку противника передбачається більшою, ніж ядерних боеприпасів.

Зброя, заснована на нових фізичних принципах, розглядається поки як доповнення до традиційних видів зброї. Однак, надалі вона може стати настільки масовою і ефективною у застосуванні, що може перевершити будь-які нині існуючі види зброї, включаючи і ядерну.

Ймовірність застосування нетрадиційної зброї у будь-якому сучасному збройному конфлікті є достатньо високою, а деякі зразки вже використовувались у реальних умовах. Створені системи, які вважаються останнім словом розвитку нетрадиційної зброї. Принципова відмінність їх у тому, що вони призначені не для ураження людини, а для вибіркового впливу на конкретні компоненти середовища його перебування. Комплексне застосування цих видів зброї в перспективі дозволить уражати природне середовище театрів воєнних дій XXI століття.

Порівняно нескладно передбачити можливість появи нових видів зброї, заснованих на відомих наукових принципах, що не одержали ще практичного втілення. Однак, практично неможливо передбачити створення зброї, ідея якої на сьогоднішній день ще недостатньо визначена.

Починаючи з 60-років, розпочато активні дослідження впливу на людину електромагнітного випромінювання. На основі цих досліджень створені зразки електромагнітної зброї. В залежності від частоти та характеру впливу на біологічні та технічні об'єкти радіочастотна зброя поділяється на надвисокочастотну – НВЧ (мікрохвильову) та надзвичайно низькочастотну – ННЧ. Надвисокочастотна зброя має надвисоку частоту випромінювання з вираженим тепловим та подразнюючим впливом на живі тканини і вираженим впливом на неживі об'єкти. Надзвичайно низькочастотна зброя має виражений вплив на живі об'єкти та відсутній вплив на неживі. Дослідження показали, що навіть при опроміненні досить низької інтенсивності в організмі людини відбуваються різні порушення і зміни. Зокрема, встановлено негативний вплив радіочастотного випромінювання на ритм роботи серця, аж до його зупинки.

Бойові комплекси радіочастотної зброї можуть бути створені у варіантах наземного (наземні мобільні генератори), повітряного й космічного базування. Об'єктом ураження радіочастотною зброєю є жива сила, при цьому мається на увазі здатність радіовипромінювань надвисокої й надзвичайно низької частоти викликати ушкодження (порушення функцій) життєво важливих органів і систем людини, таких як мозок, серце, центральна нервова система, ендокринна система й система кровообігу. Радіочастотні випромінювання здатні також впливати на психіку людини, порушувати сприйняття й використання інформації про навколишню дійсність, викликати слухові галюцинації, синтезувати дезорієнтуючі мовні повідомлення, що вводяться безпосередньо у свідомість людини.

Як відзначається в західній літературі, у найближчій перспективі розвиток ЗНД буде відбуватися в напрямку підвищення її ефективності та збільшення радіуса дії (у тому числі за допомогою високоточних засобів), а також припускають розробку методів оцінки її уражаючої дії та пошук ефективних сценаріїв застосування в конкретній тактичній обстановці. Довгостроковим завданням є подальша реалізація багаторічних проектів зі створення ЗНД з поетапним поліпшенням їх тактики до технічних характеристик.

Гребенюк Т.М.
Сергієнко Р.В., к.т.н., доцент
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПРИ ПЛАНУВАННІ РОЗГОРТАННЯ ЗАСОБІВ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ

З розвитком озброєння та форм і методів збройної боротьби, збільшенням маневрених можливостей об'єктів розвідки, значним їх розосередженням по фронту і в глибину різко збільшився обсяг та розширилось коло завдань артилерійської розвідки, підвищилися вимоги до своєчасності, достовірності, точності і повноти розвідувальних даних.

Вищепераховані чинники вимагають покращення якості та оперативності в організації планування розгортання засобів артилерійської розвідки, таких як засоби оптичної розвідки (спостережні пункти), радіолокаційні станції наземної артилерійської розвідки, звукометричні комплекси. При цьому значний вплив на планування розгортання засобів артилерійської розвідки має місцевість: рельєф, природні та штучні перешкоди для спостереження, розповсюдження радіо- та звукових хвиль.

Суттєву допомогу у вивченні місцевості, виборі місць розгортання засобів артилерійської розвідки можуть надати геоінформаційні системи, що базуються на спеціалізованому програмному забезпеченні, наприклад ArcGIS.

Однією з основних функцій цих програм є можливість побудови полів невидимості: це буде корисним для вибору місця спостережного пункту, радіолокаційної станції. Крім того, однією з переваг цих систем є автоматичне відображення результатів ведення розвідки, що може бути використано для коригування місць розташування додаткових пунктів та станцій розвідки, а також переміщення цих засобів розвідки у ході бою.

Але, на думку авторів, найбільшу користь можна отримати при плануванні розгортання акустичних баз (базних пунктів) автоматизованого звукометричного комплексу АЗК-7. Наразі для планування цього розгортання використовується графічний спосіб з використанням топографічної карти. Однак використання графічного способу планування місць розгортання базних пунктів збільшує час на підготовку до ведення бойових дій. Це визначає актуальність створення програми для аналітичного визначення місць розташування базних пунктів та покриття смуги розвідки зоною ведення розвідки як частини геоінформаційної системи.

Основа бойового порядку підрозділу звукової розвідки складають базні пункти. Від правильного їхнього розташування на місцевості, точності топогеодезичної прив'язки і навченості розрахунків залежить успіх виконання бойової задачі підрозділом.

Під час виконання дослідження було проаналізовано вимоги щодо розгортання засобів оптичної розвідки, радіолокаційних станцій наземної артилерійської розвідки, а також методика розгортання звукометричного комплексу АЗК-7 та порядок визначення зони ведення розвідки комплексом; розроблено алгоритми для аналітичного обчислення центрів акустичних баз базних пунктів, їх дирекційних кутів та аналітичного визначення покриття зоною ведення розвідки комплексом АЗК-7 заданої смуги ведення розвідки. Під час виконання досліджень було використано методи обчислювальної геометрії.

Таким чином, геоінформаційні системи є одним з перспективних сучасних програмних засобів, які з урахуванням запропонованих програмних функцій зможуть забезпечити своєчасне та якісне планування засобів артилерійської розвідки різних типів, що є на озброєнні у артилерійських бригадах, бригадних артилерійських групах.

Грінчак Р.М.

В/ч А0800

Ковалевський С.М.

Худов Г.В., д.т.н., професор

ХНУПС ім. І. Кожедуба

РОЗШИРЕННЯ БОЙОВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ РАДІОТЕХНІЧНИХ ВІЙСЬК ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ СИНХРОННОЇ МУЛЬТИРАДАРНОЇ МЕРЕЖІ

Аналіз останніх збройних конфліктів свідчить, що однією з основних тенденцій розвитку форм і способів застосування збройних формувань є перехід від концепції «платформно-центричної війни», де основний акцент робився на кількість озброєння та військової техніки, у бік «мережецентричних» війн.

Головною ідеєю «мережецентричної» війни є інтеграція всіх сил і засобів у єдиному інформаційному просторі, що дозволяє багаторазово збільшити ефективність їх бойового застосування. Впровадження мережевих технологій має за мету підвищення можливостей військ, але не за рахунок підвищення вогневих і маневрених характеристик окремих зразків озброєння, а, в першу чергу, за рахунок зменшення тривалості циклу бойового управління.

Завдання розвідки повітряного противника при бойовому застосуванні Збройних Сил (ЗС) України покладені на радіотехнічні війська (РТВ) Повітряних Сил (ПС) ЗС України. З урахуванням досвіду проведення комплексу навчань ЗС України, ведення антитерористичної операції на сході України в роботі пропонується використання синхронних мультирадарних мереж, які є невід'ємною частиною системи розвідки повітряного простору. Сформульовано пропозиції щодо розширення бойових можливостей угруповання РТВ у синхронній мультирадарній мережі.

В роботі розглянуто об'єднання двокоординатних активних радіолокаційних станцій (РЛС) в мультирадарні мережі з метою визначення висоти повітряних цілей за рахунок використання багатобазових методів визначення координат. В роботі проведено аналіз можливостей двопозиційних та трипозиційних систем, які утворюються двокоординатними РЛС, щодо визначення висоти повітряних цілей. Обґрунтовано вимоги до точності визначення координат повітряних цілей в РЛС, які об'єднуються в мультирадарну систему, для забезпечення можливості визначення висоти, результати аналітичних розрахунків підтверджено результатами статистичного моделювання.

Для простішої мультирадарної системи у складі трьох РЛС проведена оцінка показників бойових можливостей, а саме: просторових (параметри радіолокаційного поля), імовірнісних (оцінка умовної імовірності правильного виявлення при фіксованому значенні умовної імовірності хибної тривоги), показники точності (середньоквадратичне відхилення координат цілей).

Таким чином, виходячи з аналізу сучасного стану та бойових можливостей радіотехнічних підрозділів, аналізу завдань, що вирішуються РТВ, розширення бойових можливостей угруповань РТВ можливе за рахунок використання синхронної мультирадарної мережі засобів радіолокації (РЛС, радіолокаційних комплексів, рухомих радіовисотомірів), комплексів засобів автоматизації та засобів зв'язку.

Встановлено, що використання синхронної мультирадарної мережі дозволить створити єдину систему розвідки повітряного простору, що формує єдине інформаційне поле, основним призначенням якого є інформаційне забезпечення органів управління у масштабі часу, близьким до реального.

Грозовський Р.І.
НУОУ

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВІДЗАХИЩЕНОСТІ РАДІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

У військовій системі управління і зв'язку існують умови, коли інформація може бути передана тільки певними родами зв'язку. Наприклад, для зв'язку з літаком в повітрі, з танком в бою, з повітряним пунктом управління застосовується лише радіозв'язок. Таким чином, застосування радіозв'язку для управління військами і зброєю є закономірним, а при сучасному погляді на розвиток Збройних Сил – найголовнішим родом зв'язку.

Розглядаючи обсяг задач, які вирішує система зв'язку та система радіо і радіотехнічної розвідки, можна констатувати той факт, що в тих самих умовах система зв'язку і система радіо та радіотехнічної розвідки вирішують протилежні задачі: основною із задач системи зв'язку є забезпечення своєчасної передачі інформації в системі управління при збереженні високої розвідзахищеності; основною задачею радіо та радіотехнічної розвідки є розкриття структури системи управління на основі об'єктивних закономірностей використання в ній системи зв'язку з метою зриву заходів, що плануються.

Як свідчить досвід проведення антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей, незаконні збройні формування за підтримки військових фахівців та сучасної техніки Російської Федерації постійно ведуть посилену розвідку з метою отримання розвідувальної інформації про систему зв'язку на основі закономірностей розповсюдження радіохвиль у вільному просторі та отримання розвідувальної інформації з повідомлень, які циркулюють в ній, що призводило до дезорганізації управління підрозділами в ході виконання ними бойових завдань.

В умовах масового закриття каналів витоку інформації системами засекречування визначення місцезнаходження джерел радіовипромінювання стає основним способом добування відомостей радіоелектронною розвідкою, які забезпечують формування найбільш інформативних структурно-статистичних ознак оперативно-тактичної належності об'єктів і джерел розвідки.

Виходячи з чинників, які впливають на розвідзахищеність системи зв'язку, можна стверджувати, що система зв'язку підвпливова дії засобів радіоелектронного та вогневого впливу. В цих умовах необхідно постійно покращувати властивості системи зв'язку у відношенні протистояння всім видам технічної розвідки щодо вводу в систему управління хибної інформації, зниження електромагнітної, структурної та часової доступності радіотехнічних засобів.

Для вирішення зазначених протиріч, пов'язаних з забезпеченням розвідзахищеності радіотехнічних систем, необхідно розробляти та приймати на озброєння радіозасоби зі складною структурою інформаційного елемента. До таких систем відносяться радіотехнічні засоби зі штучним розширенням діапазону робочих частот та програмним перелаштуванням робочої частоти. Використання таких радіотехнічних засобів дозволяє приймати сигнали з високою достовірністю при значному перевищенні потужності завади над сигналом; підвищувати пропускну здатність в умовах багатопроменевого розповсюдження радіохвиль; будувати багатонадресні системи з кодовим розподіленням абонентів, що в свою чергу підвищує завадостійкість та скритність радіотехнічних систем та системи управління в цілому.

Таким чином, впровадження радіотехнічних засобів зі складною структурою інформаційного елемента дозволяє забезпечити необхідний рівень розвідзахищеності системи зв'язку в ході виконання підрозділами бойових завдань.

Гурський Т.Г., к.т.н, доцент
Кривенко О.В.
ВІТІ
Пашенко О.В.
ЦНДІ ОВТ ЗС України

ПІДВИЩЕННЯ РОЗБІРЛИВОСТІ МОВИ ПРИ ПЕРЕДАЧІ РАДІОЗАСОБАМИ З ППРЧ В УМОВАХ ЗАВАД У ВІДПОВІДЬ

У сучасних військових системах радіозв'язку для підвищення завадозахищеності широко використовується режим псевдовипадкової перестройки робочої частоти (ППРЧ). Однією із найнесприятливіших завад для радіоліній з ППРЧ є завада у відповідь.

У доповіді запропоновано методику формування сигналу при передачі мови з використанням кодека MELP-2400 засобами радіозв'язку з ППРЧ, що дозволяє підвищити розбірливість відтворення мови на прийомі при впливі навмисних завад у відповідь.

На першому етапі реалізації методики здійснюється оцінка завадової обстановки в каналі зв'язку. Наявність завади у відповідь легко визначити прямим методом оцінювання каналу за рахунок різкого збільшення рівня прийнятого сигналу протягом тривалості частотного елемента сигналу.

На другому етапі вибирається необхідна швидкість перестройки частоти для усунення впливу завади у відповідь (коефіцієнт перекриття завадою частотного елемента корисного сигналу $c = 0$). Необґрунтоване завищення швидкості перестройки призводить до зменшення дальності зв'язку.

На виході кодера MELP-2400 формуються інформаційні кадри тривалістю 22,5 мс, що містять 54 біти, які кодуєть 8 груп параметрів мови. Втрата бітів різних груп має різний ступінь впливу на якість відтворення мови. Наприклад, амплітуди перетворення Фур'є сигналу збудження відповідають за природність мови та передачу інтонації голосу людини. Очевидно, що їх втрата практично не вплине на розбірливість мови. Тому, якщо при максимальній швидкості стрибків частоти $c > 0$, то на третьому етапі реалізації запропонованої методики протягом ураженої завадою ділянки забезпечується передача бітів, помилки при прийомі яких мають найменший вплив на якість відтворення мови. При цьому необхідно передбачити можливість передачі значення коефіцієнта перекриття – або при натисканні на тангенту, або (для підвищення оперативності) одразу при прийнятті рішення про наявність на вході приймача навмисної завади у відповідь. В іншому випадку необхідно виділити короточасні інтервали для реалізації зворотного зв'язку між приймальним та передавальним кінцями радіолінії, протягом яких буде забезпечуватися запирання передавача для можливості прийому запитів на зміну параметрів передавача при натисненій тангенті. Очевидно, як наслідок, результуюча швидкість передачі в каналі дещо збільшиться. Рішення про величину коефіцієнта перекриття доцільно приймати за його максимальним значенням, отриманим протягом часу спостереження.

Після успішної передачі значення c блоки управління формуванням сигналу ППРЧ передавача та приймача радіолінії починають синхронно змінювати порядок слідування бітів мовних кадрів в каналі зв'язку. При цьому, враховуючи, що допустиме значення затримки при передачі мови складає близько 250 мс, доцільно застосувати процедуру перерозподілу черговості слідування бітів у межах декількох мовних кадрів з урахуванням питомої ваги на якість відтворення мови озвучених (тонових) та неозвучених (шумових) мовних кадрів. При цьому слід також враховувати алгоритмічну затримку кодека.

Запропонована методика дозволяє забезпечити прийнятну якість передачі мови при значеннях коефіцієнта перекриття до 15-16 %, у той же час, без її використання, якість мови стає незадовільною уже при значеннях відповідного параметра близько 6-8%.

Давіденко С.В., к.т.н., доцент
Бойчук Б.М.
Дученко О.В.
 НАСВ

ПРОБЛЕМИ СУМІСНОСТІ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ЗСУ З ВІДПОВІДНИМИ СИСТЕМАМИ ПІВНІЧНО-АТЛАНТИЧНОГО АЛЬЯНСУ

Основними тенденціями розвитку автоматизованих систем управління військами провідних країн світу є створення єдиного інформаційно-комунікаційного простору, а саме – забезпечення комплексної обробки даних в реальному масштабі часу та поєднання їх з комунікаційною складовою процесу управління. Треба відмітити, що реалізація напрямів розвитку автоматизованих систем управління військами у збройних силах країн НАТО покликана істотно скоротити час реакції на зміну поточної обстановки і підвищити оперативність управління військами (силами) і зброєю, що повністю узгоджується з сучасною концепцією досягнення істотної переваги над противником.

В даний час всі наявні на озброєнні іноземних держав АСУВ тактичної ланки відносяться до класу «С2», «С2+», «С4» і розрізняються між собою лише невеликим розширенням спектра завдань, які вирішуються, а саме:

- відображення і передача сформульованих бойових завдань підлеглим в формалізованому текстовому і графічному вигляді з використанням єдиної обчислювальної мережі;
- автоматичне визначення положення своїх об'єктів управління з відображенням на електронних картах;
- автоматичне відображення на електронних картах і автоматичний обмін даними про об'єкти противника, перешкодах і елементах інфраструктури на полі бою, виявлених (об'єктами) елементами системи;
- автоматичний розрахунок і вибір маршрутів руху за відомими даними про дорожню мережу та відображення шляху, пройденого об'єктом системи;
- повна автоматизація методів збору і обробки інформації;
- інформаційна підтримка вироблення командиром варіантів рішення;
- математичне моделювання результатів бойових дій по обраних варіантах виконання бойових завдань з графічним відображенням змодельованого ходу і результатів бойових дій на електронних картах;
- інформаційна підтримка розробки плануючих документів;
- інформаційна підтримка прийняття особистих рішень під час виконання бойового завдання.

Відповідно до цих принципів повинна розроблятися сучасна АСУВ ЗС України. Проведення Антитерористичної операції на південному Сході України показала необхідність у застосуванні АСУВ під час проведення бойових операцій, а стратегія забезпечення ЗС України АСУВ повинна ґрунтуватись, перш за все, на розробці та виробництві вітчизняного обладнання на рівні, який відповідає кращим зразкам аналогічної апаратури провідних країн світу та відповідати вимогам класу «С2», «С2+», «С4», тобто бути сумісною з відповідними системами автоматизованого управління та комунікаційного обладнання збройних сил Північно-атлантичного альянсу.

Деденок В.П., д.т.н., професор
ХНУПС
Резніков Ю.В., к.т.н., с.н.с.
ХНУПС

ІНФОРМАЦІЙНІ МЕТОДИ СИНТЕЗУ НЕПАРАМЕТРИЧНИХ ВИРІШАЛЬНИХ ПРАВИЛ ВИЯВЛЕННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СИГНАЛІВ НА ФОНІ ЗАВАД З НЕВІДОМИМ ЗАКОНОМ РОЗПОДІЛУ

Синтез будь-яких алгоритмів виявлення сигналів на фоні завад і оцінки їхніх параметрів обов'язково включає правило формування статистики – функції вибірових значень, що використовується для прийняття однієї з гіпотез щодо наявності сигналу або для оцінки невідомих параметрів. У ситуації, коли апіорна невизначеність щодо імовірнісної математичної моделі опису процесу прийому сигналів на фоні завад відсутня, правило формування статистики є одним з результатів синтезу вирішального правила за обраним критерієм якості. Як правило, незалежно від обраного критерію якості такою універсальною достатньою статистикою є відношення правдоподібності, або деяка монотонно пов'язана з нею функція. У більш складних ситуаціях параметричної невизначеності це може бути узагальнене відношення правдоподібності, у якому невідомі параметри відповідних функцій правдоподібності замінюються їх оцінками. Часто ці оцінки є оцінками максимальної правдоподібності. Якщо ж апіорна невизначеність настільки суттєва, що невідомо сам вид функції правдоподібності вибірки спостережень (непараметрична апіорна невизначеність), то вирішальна статистика вибирається на евристичній основі.

У реальних умовах необхідно враховувати, що сигнали, прийняті на фоні завад, можуть мати невідомі параметри, частина з яких може цікавити споживача. У зв'язку із цим подальший розвиток принципів використання інформаційних статистик для вирішення задач виявлення сигналів з невідомими параметрами й знаходження оцінок цих параметрів при відсутності апіорних даних про закон розподілу завад є дуже актуальним.

Наведені в доповіді результати узагальнюють і розгортають ідеї інформаційного підходу до синтезу вирішальних правил виявлення й оцінювання параметрів сигналів на фоні адитивних завад з невідомим законом розподілу. Базовими теоретичними передумовами при цьому є введені нові поняття: «статистика відношення інформативності спостережень»; метод оцінювання невідомих параметрів сигнальної і завадової складових за «принципом максимуму інформативності спостережень»; «узагальнене (оцінне) відношення інформативності спостережень», у якому невідомі параметри сигнальної й завадової складових замінюються їх «оцінками максимуму інформативності». Незважаючи на неминучі при синтезі непараметричних вирішальних правил елементи «евристики» й «інтуїтивності», вдалося довести, що введені поняття інформаційних статистик і засновані на цьому алгоритми виявлення й оцінювання параметрів сигналів для класу гауссових і досить широкого класу негауссових завад, щільність розподілу яких може бути представлена полігауссовими моделями, повністю еквівалентні оптимальним за критерієм максимальної правдоподібності параметричним алгоритмам виявлення й оцінювання параметрів квазідетермінованих сигналів при апіорі невідомій потужності (дисперсії) завад.

Показано, що добре відомий «метод найменших квадратів», що не вимагає для своєї реалізації знання виду функції правдоподібності спостережень, повністю відповідає методу відшукування оцінок за «принципом максимуму інформативності».

Діянчук І.М.
Грищенко Н.О.
ВІТІ

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ТА ОЗБРОЄННЯМ

Аналіз сучасних війн та збройних конфліктів показує, що отримання переваги на полі бою не стільки залежить від кількості особового складу, озброєння і військової техніки, скільки від того, хто більшою мірою поінформований про ситуацію, яка склалася в той чи інший момент часу, і зможе використати цю перевагу для виявлення противника та завдання йому удару. Так за деякими підрахунками одна автоматизована бригада може успішно протистояти трьом неоснащеним ефективними засобами автоматизованих систем управління військами (АСУВ).

Аналізуючи реальний стан автоматизації і управління провідних армій світу, в тому числі Російської Федерації, слід зазначити, що всі вони взяли курс на розвиток вітчизняних збройних сил шляхом оснащення бойових підрозділів сучасними системами зв'язку та автоматизації. Прикладом таких систем є: глобальна система управління та спостереження збройних сил США «GCCS» (*Global Command and Control System*), комунікаційна система тактичної ланки збройних сил Туреччини «TASMUS» (*Taktik Saha Muhabere Sistemi*), а також АСУ ВДВ збройних сил Російської Федерації «Андромеда – Д».

Головне завдання таких систем полягає у збільшенні ефективності управління шляхом автоматизації основних процесів управління, а також зв'язуванні інтелектуальних об'єктів системи у єдиний інформаційний простір та відображення у реальному масштабі часу картини на полі бою. Зазначені АСУВ забезпечують як комунікації на рівні тактичної ланки управління, так і зв'язок тактичної ланки з вищими ланками управління

(від солдата – до командування). На практиці це досягається використанням модульної структури, яка дозволить побудувати АСУВ, що відповідатиме тим умовам та завданням, які повинен вирішувати підрозділ чи угруповання військ в конкретній бойовій обстановці.

На рівні тактичної ланки управління система передачі даних реалізується шляхом застосування широкого спектра засобів безпроводового зв'язку, до яких відносяться як найсучасніші цифрові засоби супутникового зв'язку, так і традиційні УКХ- і КХ-радіозасоби, об'єднані в єдину мережу з використанням Mesh- та MANET-технологій (*Mobile Ad-Hoc Networks*). Ядром сучасних АСУВ провідних армій світу, яке об'єднує територіально рознесені системи тактичної ланки управління, є глобальні, територіально розподілені, інтегровані системи інформаційно-обчислювальних центрів та автоматизованих робочих місць, розгорнутих на командних пунктах штабів і пунктах управління збройних сил, що функціонують за принципом єдиного інформаційного простору.

Таким чином, з урахуванням ситуації в зоні проведення АТО, де противник української сторони має перевагу в чисельності і вогневих засобах, стає очевидним, що перед Збройними Силами України постає завдання пошуку інноваційних схем і методів ведення бою. Існує два шляхи розв'язання зазначеного завдання: закупка вже існуючих відомих закордонних АСУВ або розробка вітчизняних зразків. Але оскільки Збройні Сили України перебувають лише на перших кроках розробки бойової АСУВ нового типу, то перспективні напрями її розвитку доцільно формувати з урахуванням досвіду, отриманого провідними арміями світу: розвиток АСУВ окремих родів військ та їх інтеграція в єдину систему; використання у якості систем передачі даних самоорганізованих безпроводових мереж (Mesh; Ad-Hoc; MANET тощо); підготовка висококваліфікованих фахівців для експлуатації та обслуговування сучасних АСУВ.

Дубінін В.В., к.військ.н., с.н.с.
Сторожук О.В., к.військ.н.
ЦНДІ ЗСУ

ТЕНДЕНЦІ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ПОСТАНОВКИ РАДІОПЕРЕШКОД ПРИЙМАЧАМ СИГНАЛІВ СУПУТНИКОВИХ РАДІОНАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Успішне застосування засобів супутникової радіонавігації (ЗСРН) для вирішення навігаційних завдань військами та зброєю сил НАТО в останніх збройних конфліктах суттєво вплинуло на характер ведення збройної боротьби. Розпочинається активна інтеграція ЗСРН до складу наявних та перспективних систем озброєння більшості країн світу. Нагальна потреба укомплектування зразків (комплексів) озброєння Збройних Сил (ЗС) України сучасними ЗСРН диктується умовами сьогодення, насамперед досвідом проведення ЗС України антитерористичної операції (АТО) на сході нашої держави.

Водночас широке застосування ЗСРН у військовій сфері надало поштовх розвитку засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ) з ними. Відомо, що в Російській Федерації, Республіці Білорусь та в Україні вже тривалий час ведеться розробка таких засобів РЕБ. Окремі постановники перешкод вже прийняті на озброєння цих країн, а деякі з них пройшли випробування в останніх збройних конфліктах, у тому числі й в окремих районах Донецької та Луганської областей України. Стрімкий розвиток засобів РЕБ із ЗСРН та практика їх застосування під час бойових дій свідчать про необхідність визначення основних напрямів розвитку засобів РЕБ із ЗСРН.

Проведений аналіз розвитку засобів РЕБ із ЗСРН, а також динаміки змін їхніх характеристик за період з 2005 по 2016 рік дозволив виявити деякі основні тенденції, які полягають у:

перспективних засобах РЕБ із ЗСРН передбачена можливість здійснювати одночасне подавлення сигналів декількох СРНС або їх вибіркове подавлення;

створенні багатофункціональних комплексів РЕБ за рахунок інтеграції передавачів перешкод сигналам СРНС до їх складу;

суттєвому зменшенні розмірів та вихідної потужності створюваних мобільних (переносних) засобів РЕБ із ЗСРН з метою зменшення ризиків їх знищення у випадку виявлення;

забезпеченні дистанційного управління засобами РЕБ із ЗСРН, що дозволяє зменшити втрати обслуги (екіпажу) у разі виявлення таких засобів противником;

розробленні засобів РЕБ із ЗСРН, які використовують імітаційні перешкоди для створення хибного навігаційного поля, що є особливо небезпечним для військ, які використовують ЗСРН;

поєднанні окремих засобів РЕБ із ЗСРН в системі радіоподавлення, які використовують наявні вежі стільникового зв'язку та об'єднані в одну мережу;

зменшенні масогабаритних характеристик засобів РЕБ із ЗСРН, що дозволяє встановлювати їх на безпілотні (наземні, морські, літальні) апарати невеликої вантажопідйомності;

створенні сімейств засобів РЕБ із ЗСРН, які дозволяють комплексно вирішувати необхідний обсяг завдань РЕБ.

Д'яков А.В., к.т.н.
Кузьмичов Д.А.
Кириллов В.М.
НЦ СВ НАСВ

ЗАГАЛЬНІ ПІДХОДИ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ МОДЕЛЕЙ ЗБРОЙНОГО ПРОТИСТОЯННЯ

Для процесів і систем, що мають складний характер поведінки, якими є процеси збройної боротьби, при відсутності можливості математичної формалізації, яка забезпечує аналітичне рішення задачі, єдиним підходом до дослідження є використання методів імітаційного моделювання.

При проектуванні моделей збройного протистояння, підготовки системотехнічних та програмних рішень в першу чергу беруться до уваги цільова настановна моделювання, її функціональне призначення та місце моделі у системі прийняття рішення. При цьому треба розуміти, що модель є лише інструментом діяльності посадових осіб штабу та командирів та не може забезпечувати відпрацювання єдиного вірного та всебічно обгрунтованого рішення за умови конкретної обстановки. Модель є допоміжним інструментом підтримки процесу прийняття рішення та оцінки можливих альтернатив. Це пов'язано з тим, що її математичний апарат і алгоритми охоплюють собою множину складних процесів, факторів і умов, які безпосередньо впливають на результати моделювання. Частина з них задається кількісно, наприклад бойовий та чисельний склад конфліктуючих угруповань, види та характеристики озброєння та військової техніки, ресурси, що виділяються, фізико-географічні та метеорологічні умови та інші. Іншу частину вихідних даних за об'єктивними причинами неможливо представити у кількісному вимірюванні внаслідок того, що вони відносяться до когнітивної сфери людини. Саме тому сьогодні при моделюванні бойових дій враховуються тільки формальні дані.

Враховання двостороннього характеру збройного протистояння є найбільш важливою методологічною особливістю моделювання. В цьому випадку мова йде про складні процеси протистояння двох антагоністичних систем, які вступають між собою не тільки у бойовий, але й в інтелектуальний конфлікт, що передбачається задумами дій сторін. Виходячи з цього сьогодні збройне протистояння розглядається не тільки як збройне протиборство двох антагоністичних систем, але і як систем, що одночасно реалізують весь свій інформаційний, морально-бойовий, психологічний та морально-технічний потенціал, який враховується у двох рішеннях конфліктуючих сторін.

Необхідно враховувати те, що підсумки бойових дій необхідно розглядати крізь призму досягнення цілі та виконання поставлених бойових завдань своїми військами, незважаючи на те, що у даній структурі відтворена симетрія дій сторін, а противник розглядається як зовнішнє джерело випадкових та невігідних дій, що примушують до пошуку нових рішень, відповідно до швидкоплинної обстановки. Для забезпечення гнучкості моделі, врахування проміжних результатів оперативного-тактичних розрахунків та впливу умов розвитку бойової обстановки передбачається втручання людини в процес моделювання за допомогою специфічних процедур. Завдяки цьому можливо враховувати нові дані, що виникають з розвитком обстановки, отримувати проміжні та кінцеві показники, змінювати умови моделювання, уточнювати та оцінювати вплив різних факторів на початковий план.

Жук О.Г., к.т.н., доцент
ВІТІ
Волошин О.О.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

КОНЦЕПЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ВІЙСЬКОВИХ СИСТЕМ РАДІОЗВ'ЯЗКУ

Сучасні військові системи радіозв'язку (ВСРЗ) являють собою складні системи з розподіленою багатозв'язною структурою, в яких використовується весь комплекс існуючих технологій передачі інформації, різні комбінації каналів зв'язку, а також комунікаційне і технологічне обладнання. Крім того, ВСРЗ повинні функціонувати в умовах складної радіоелектронної обстановки при впливі селективних завмирань, комплексу природних та навмисних завад.

На сьогоднішній день немає налагодженої, універсальної, єдиної концепції, за допомогою якої можна провести весь комплекс заходів з моделювання, створення і адаптації таких систем. Тому необхідно провести розробку зазначеної концепції для вирішення проблеми взаємодії елементів систем військового радіозв'язку.

Реалізація концепції запропонована на основі багаторівневого подання ВСРЗ ієрархічної системи декількох взаємодіючих рівнів, які відповідають певному класу практичних завдань створення і адаптації з урахуванням критеріїв оцінки якості.

Розглянемо складові моделюючого комплексу. В базі еталонних моделей представлені моделі і параметри ВСРЗ по кожному рівню ієрархії, а також необхідна довідкова інформація.

Модуль аналізу параметрів і моделей призначений для визначення необхідних параметрів системи при рішенні часткових завдань створення, адаптації та побудови залежності критеріїв оцінки якості для кожного рівня системної ієрархії.

Розрахунковий модуль призначений для одержання на основі теоретико-розрахункових методів значень системних параметрів і характеристик, які можуть бути вихідними даними для наступних розрахунків ВСРЗ в цілому і по кожному системному елементу окремо.

Організація взаємодії моделей елементів мереж при різноманітному синтезі системних рішень включає наступні етапи:

визначення параметрів і характеристик розроблюваної системи;

аналіз взаємозв'язку параметрів і моделей елементів системи на основі розробленої структури ієрархічного моделюючого комплексу;

калібрування моделей, узгодження вхідних і вихідних параметрів моделей системи та її елементів, тобто вибір відповідних завдань створення й адаптації (визначення класів і підкласів завдань), виявлення приналежності кожного параметра системи до конкретних моделей та побудова графової моделі військової системи радіозв'язку.

Запропонована концепція для організації взаємодії моделей елементів військових систем радіозв'язку у складі ієрархічного комплексу дозволяє: здійснювати організацію взаємодії розрізаних моделей і їх узгодження по параметрах і характеристиках ВСПЗ, за часом розрахунків, точностю й одиницями виміру; оперувати із вже існуючими моделями, а також включати до складу комплексу нові моделі, забезпечуючи можливість поповнення, удосконалювання і відновлення моделей; інтегрувати моделі комплексу залежно від конкретної ситуації створення й адаптації; моделювати мережі і їх елементи; проводити різноманітні розрахунки та багаторівневе моделювання.

Жук О.В., к.т.н., доцент

Ткаченко Д.В.

ВІТІ

МАРШРУТИЗАЦІЯ В БЕЗПРОВОДОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖАХ

Безпроводові сенсорні мережі (БСМ) – розподілені мережі, що складаються з маленьких сенсорних вузлів з інтегрованими функціями моніторингу навколишнього середовища, обробки і передачі даних. Одним з прикладів застосування БСМ є сенсорні мережі військового призначення, що використовуються з метою моніторингу дій противника або захисту своїх сил чи озброєння. Мережі, обладнані безпроводними сенсорами, дають змогу отримати інформацію про появу противника, ідентифікувати озброєння та проаналізувати напрямки його пересування.

Одним з основних завдань сенсорної мережі є маршрутизація отриманої інформації моніторингу органам розвідки та управління військами. Передача інформації сенсорами призводить до витрат енергії автономної батареї зі швидкістю, яка залежить від потужності передавача та відстані до вузла-приймача. В умовах, коли приймач знаходиться на значній відстані, передача інформації здійснюється шляхом переприйому проміжними сенсорами, що призводить до необхідності побудови ефективних маршрутів передачі інформації.

Проведений аналіз показав неспроможність існуючих методів маршрутизації (ММ) задовольнити вимогам, які висуваються до безпроводних сенсорних мереж військового призначення, а саме: висока пропускна спроможність, самоорганізація мережі, інтелектуальність, робота з різними видами трафіку і т.д. Враховуючи вищесказане, запропоновано ММ, який забезпечує збільшення тривалості функціонування БСМ за рахунок вибору маршрутів передачі інформації в мережевій обстановці, що динамічно змінюється без визначення повної інформації про стан вузлів (мережі).

Метод враховує особливості сенсорних мереж і може бути використаний у випадках, коли інформація про стан мережі (тип трафіку, навантаження, ємність батарей, топологія мережі та ін.) відома, і при відсутності даної інформації.

В першому випадку запропоновано використання методики перерозподілу навантаження між маршрутами передачі. Оскільки в умовах, коли інформація про стан мережі відома і динаміка зміни топології мережі низька, то збір та збереження маршрутної інформації здійснюється одним із табличних ММ (Беллмана–Форда, Дійкстри, Rumor Routing та ін.). У випадку, коли інформація про стан мережі невідома, пропонується використовувати нечітку методику побудови маршрутів передачі інформації моніторингу. В умовах високої динаміки топології очевидна перевага зондових методів маршрутизації, тому збір інформації про стан мережі буде здійснюватися шляхом зондування (Sensor Protocols for Information via Negotiation, SPIN; Directed Diffusion). Через неповноту та недостовірність інформації (тип інформації, залишкова енергія батарей сенсорних вузлів, пропускна спроможність вузла, час затримки передачі повідомлення) про стан БСМ пропонується використання нечіткої системи управління маршрутизацією, що використовує нечіткий опис процесу управління у вигляді нечіткої бази даних. Ця система перетворює нечіткі вхідні змінні, що описують стан БСМ у певний момент часу, в послідовність команд, які забезпечують прийняття рішення з вибору маршруту передачі.

Отже, запропоновано метод маршрутизації в БСМ, який забезпечує побудову маршрутів передачі при наявності інформації про стан мережі та її відсутності. В ході подальших досліджень буде проведена оцінка ефективності запропонованого методу.

ДОСВІД СУЧАСНОГО РОЗВИТКУ КІБЕРНЕТИЧНОЇ ЗБРОЇ ТА НЕОБХІДНІСТЬ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ В ІНТЕРЕСАХ ВЕДЕННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ

У публікаціях останнього часу все частіше трапляються такі терміни: «кіберзброя», «кібервійна», «бойові дії в кібернетичному просторі», «кіберзагрози» і т. ін. Усі ці терміни використовують ще один термін – «кібернетична зброя», під якою відповідно до військового стандарту розуміються засоби і технології реалізації деструктивного інформаційно-технічного (кібернетичного) впливу на електронні інформаційні ресурси, інформаційні, телекомунікаційні та інформаційно-телекомунікаційні системи.

Нині передовою країною з розроблення як власне кібернетичної зброї, так і стратегії й тактики її застосування є США. Аналіз структурних підрозділів, які створені в США, Франції, Великобританії, Німеччині, Іспанії, Польщі, Грузії, Ізраїлю та Російської Федерації (РФ) показав, що в різних країнах створені або створюються відповідні організаційні структури (кіберкомандування, командування кібернетичних операцій тощо), які призначені для захисту національних інтересів у інформаційній, зокрема кібернетичній сфері.

На цей час протистояння держав у кіберпросторі поступово посилюється. Ведення операцій у кіберпросторі дозволить дистанційно вивести з ладу системи життєзабезпечення, державного та військового управління. В боротьбі за перевагу в інформаційній сфері об'єктами атак усе частіше стають сайти урядів, міністерств, державних служб, приватних промислових корпорацій, інформаційних агенцій тощо. Найгостріше протистояння в кіберпросторі відмічається між Ізраїлем і Сирією, Сирією і арабськими країнами, США і КНР, Південною та Північною Кореєю. Інформація про протистояння держав у кіберпросторі періодично з'являється в пресі. Наприклад, Ізраїль санкціонує кібератаки на Іран, Сирію та інші арабські країни, Південна Корея періодично зазнає напади з боку північнокорейських хакерів, а США – з боку Китаю та РФ. Через потенційні важкі наслідки застосування кібернетичної зброї існує реальна необхідність контролю над розробкою та застосуванням цієї зброї на міжнародному рівні, однак це питання на сьогоднішній момент часу є неврегульованим.

В сучасних умовах глобального впровадження електронних інформаційних ресурсів у військову сферу перспективами використання кібернетичної зброї в інтересах радіоелектронної боротьби (РЕБ) з метою дезорганізації систем управління військами (силами) і зброї противника є впровадження шкідливих програм у радіоелектронні комплекси та засоби; комп'ютерні (комунікаційні) мережі пунктів управління військами (силами); комп'ютерні мережі управління зброєю; мережі радіозв'язку та обміну інформацією. Зазначені заходи можуть бути «асиметричною» відповіддю на можливі дії противника. Кібернетична зброя може надати реальний шанс більш слабким та менш технологічно розвинутим країнам одержати перемогу у протиборстві з більш могутніми країнами, що мають переважаючий військовий та економічний потенціал.

Таким чином, для підвищення бойових можливостей сил та засобів РЕБ у сучасних умовах глобального впровадження електронних інформаційних ресурсів у військову сферу кібернетична зброя може застосовуватись в інтересах ведення радіоелектронної боротьби як «асиметрична» відповідь на можливі наміри та дії противника.

Засць О.В.
В/ч А1906

ОСОБЛИВОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ЗАКЛАДНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ З ДЕФОРМОВАНИМИ ВОЛЬТ-АМПЕРНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

На сьогодні досить повно розглянуто теоретичні методи виявлення лише для закладних засобів на основі напівпровідникових елементів з ідеальними вольт-амперними характеристиками. В той же час існує широкий перелік напівпровідникових елементів з деформованими вольт-амперними характеристиками (тунельний діод, обернений діод, двосторонній стабілітрон, тиристор, варикап), які можуть бути в складі закладних засобів. Відома теорія виявлення закладних засобів в нелінійній радіолокації за співвідношенням рівнів кратних гармонік не враховує можливість деформації форми вольт-амперних характеристик.

Розглядаються особливості вольт-амперних характеристик напівпровідникових елементів з деформованими вольт-амперними характеристиками та їх вплив на співвідношення рівнів 2-ї та 3-ї гармонік нелінійного радіолокатора.

Доповідаються результати досліджень впливу форми деформованих вольт-амперних характеристик напівпровідникових елементів на співвідношення рівнів 2-ї та 3-ї гармонік нелінійного радіолокатора та на імовірність правильного виявлення закладних засобів.

Запропоновано ввести апроксимуючі коефіцієнти τ та ν , які дозволяють розробляти алгоритми мінімізації впливу деформованих вольт-амперних характеристик на роботу нелінійного радіолокатора та підвищити ймовірність виявлення закладних засобів, в складі яких є напівпровідникові елементи з деформованими вольт-амперними характеристиками.

Показується, що сигнали, обумовлені рукотворними елементами з деформованими вольт-амперними характеристиками, максимальні на комбінаційних частотах $f_1 + f_2$ та $f_1 - f_2$ при двочастотному опроміненні. Тоді як сигнали перевипромінення нерукотворними елементами максимальні на частотах $2f_1 - f_2$ та $2f_2 - f_1$.

Наводяться залежності від відношення сигнал/шум при фіксованій ймовірності неправильного виявлення, що отримані при моделюванні виявлення закладних засобів на основі напівпровідникових елементів з деформованими вольт-амперними характеристиками при двочастотному опроміненні.

Розглядаються варіанти зменшення формування нелінійних складових зондуючого сигналу на виході передавача нелінійного радіолокатора шляхом введення феритових вентелів, що дозволяє зменшити ймовірність неправильного виявлення.

Пропонуються структурні схеми засобів для реалізації розпізнавання закладних засобів на тлі корозійних контактів метал-окисел з використанням багаточастотних сигналів.

Доповідаються результати досліджень виявлення засобів шляхом використання шумоподібних частотно-модульованих та фазоманіпульованих коливань, що дозволяє зменшити ймовірність неправильного виявлення закладних засобів на основі напівпровідникових елементів з деформованими вольт-амперними характеристиками.

Оцінюється можливість використання для виявлення закладних засобів коротких відеоімпульсів. Наводяться відношення правдоподібності.

Пропонується модель закладного засобу як об'єкта виявлення для нелінійної радіолокації, яка являє собою статистично невизначений ансамбль електричних вібраторів, що мають випадкові значення довжин, розташованих в довільному порядку, та навантажені на переходи р-п з нетиповими нелінійними вольт-амперними характеристиками.

Захарчук Д.О.
НАДПСУ

СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ОХОРОНУ МОРСЬКОЇ ДІЛЯНКИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ ВІДДІЛОМ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ

Утвердження України як незалежної держави пов'язано, передусім, із забезпеченням її національної безпеки. Загрози внутрішнього та зовнішнього характеру у цій сфері потребують вироблення й реалізації державної політики в тій її частині, яка забезпечує захищеність суспільства і держави від воєнних загроз. На шляху створення сучасної прикордонної служби європейського типу, яка гарантовано забезпечуватиме захист національних інтересів на державному кордоні, Україна активно здійснює заходи щодо створення інтегрованої системи його охорони. На Державну прикордонну службу України як суб'єкта забезпечення національної безпеки України покладається низка завдань щодо забезпечення безпеки на державному кордоні та на морській його ділянці, зокрема щодо боротьби з тероризмом, припинення збройних та інших провокацій, дотримання суверенних прав України у її виключній (морській) економічній зоні тощо. Важливу роль у координації вищезазначених процесів відіграє первинна ланка прикордонного загону – відділ прикордонної служби.

На сучасному етапі розвитку прикордонного відомства з метою підвищення ефективності протидії різним загрозам на державному кордоні значна увага приділяється оснащенню підрозділів сучасними технічними засобами, а також впровадження новітніх технологій у сферу охорони державного кордону. Пріоритетними з них є: модернізація відомчої системи висвітлення надводної обстановки та створення суцільної зони спостереження на морській ділянці державного кордону України; розвиток інформаційної взаємодії з Військово-Морськими Силами Збройних Сил України, забезпечення інформаційної інтеграції її в загальнодержавну автоматизовану систему висвітлення надводної та підводної обстановки вздовж морського узбережжя України; запровадження сучасного обладнання для висвітлення надводної обстановки, систем передачі інформації про морську обстановку в форматі «корабель – корабель», «корабель – берег»; запровадження безпілотних авіаційних систем для охорони державного кордону; запровадження використання для охорони державного кордону безпілотних плавальних засобів; створення системи раннього виявлення загроз в акваторії Азово-Чорноморського узбережжя.

Отже, спираючись на вищевикладене маємо підстави зазначити, що пошук нових сучасних підходів до побудови охорони державного кордону на морській ділянці державного кордону відділу прикордонної служби з використанням сучасних технічних засобів охорони державного кордону та з обов'язковим залученням суб'єктів інтегрованого управління кордонами потребує поглибленого дослідження. Цей процес є обов'язковим етапом модернізації системи управління Державної прикордонної служби України та удосконалення взаємодії з іншими відомствами та організаціями, що входять до складу сектора безпеки і оборони України, як результат створення системи інтегрованого управління кордонами на морській ділянці, здатної протидіяти сучасним загрозам безпеці України на державному кордоні.

Зачек О.І., к.т.н., доцент
Дмитрик Ю.І., к.ю.н., доцент
ЛДУ внутрішніх справ

ЗАСОБИ ШИФРУВАННЯ ТЕЛЕФОННИХ РОЗМОВ

Існує проблема забезпечення захисту інформації під час здійснення телефонних розмов на існуючих телефонних лініях зв'язку з метою управління військами. Це стосується як провідних засобів зв'язку, так і стільникового зв'язку. Особливо актуальною ця проблема є в умовах проведення АТО.

Нами було розроблено шифрувальну телефонну гарнітуру та шифрувальний телефонний апарат. Завданням цих розробок було забезпечення захисту інформації під час телефонних переговорів без змін фізичних параметрів лінії зв'язку, використовуючи звичайну телефонну гарнітуру для мобільного терміналу стільникового зв'язку (мобільний телефон) та довільні існуючі телефонні апарати.

Шифрувальна телефонна гарнітура містить телефони і мікрофон, з'єднані проводом з відповідними контактами штекера, який підключається до мобільного телефона, включений між гарнітурою і штекером шифрувальний пристрій, який містить мікрофонний канал, що складається з аналого-цифрового перетворювача, шифратора і цифро-аналогового перетворювача, і телефонний канал, який складається з аналого-цифрового перетворювача, дешифратора і цифро-аналогового перетворювача. В аналого-цифровому перетворювачі мікрофонного каналу відбувається перетворення аудіосигналу, прийнятого з мікрофона телефонної гарнітури, в цифрову форму, який далі шифрується в шифраторі, після чого перетворюється з цифрової форми на аналогову в цифро-аналоговому перетворювачі і надходить на штекер, який підключається до мобільного телефона. Вхідний сигнал з аудіовиходу телефона через штекер надходить на вхід аналого-цифрового перетворювача телефонного каналу, в цифровій формі дешифрується в дешифраторі, перетворюється на аналоговий в цифро-аналоговому перетворювачі і надходить на телефони гарнітури. Шифрувальна телефонна гарнітура приєднується до мобільного телефона кожного з абонентів, вмикається шифрувальний пристрій кожного з абонентів, один з абонентів набирає номер другого абонента і здійснює сеанс зв'язку.

Шифрувальний телефонний апарат (провідний) містить апарат і слухавку, що має телефон і мікрофон, та з'єднану проводом зі штекером з шифрувальним пристроєм, який з'єднаний з апаратом за допомогою проводу зі штекером та містить мікрофонний канал, який складається з аналого-цифрового перетворювача, шифратора і цифро-аналогового перетворювача, і телефонний канал, який складається з аналого-цифрового перетворювача, дешифратора і цифро-аналогового перетворювача. Принцип дії такий самий, як і в шифрувальній телефонній гарнітурі. Штекер слухавки телефонного апарата кожного з абонентів від'єднується від апарату і приєднується до шифрувального пристрою, який приєднується до апарата, включається шифрувальний пристрій кожного з абонентів, один з абонентів набирає номер другого абонента і здійснює сеанс зв'язку.

Виявити додаткове шифрування телефонних розмов практично неможливо через те, що шифрування і дешифрування відбувається на кінцевих стадіях формування аудіосигналу і жодні електричні, фізичні і цифрові параметри лінії зв'язку при цьому не змінюються. Відбувається телефонна розмова, але її зміст зашифрований і ніяким чином не зрозумілий.

На описані розробки були отримані Патенти України на корисну модель № 71446 «Шифрувальна телефонна гарнітура» та № 82310 «Шифрувальний телефонний апарат».

Івко С.О., к.т.н.
Заболотнюк І.О.
Шпільов М.О.
НАСВ

ДОСЛІДЖЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СТАНДАРТУ БЕЗДРОТОВОГО ЗВ'ЯЗКУ IEEE 802.16E (WiMAX) В ІНТЕРЕСАХ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Враховуючи ріст попиту Збройних Сил України на телекомунікаційні послуги, коли штатна система зв'язку не в змозі в повному обсязі вирішувати покладені на неї завдання, пошук шляхів вирішення даної проблеми наразі є пріоритетним завданням. Тому виникає завдання пошуку нових підходів щодо побудови системи зв'язку й автоматизації ЗС України. Один із таких підходів полягає у використанні техніки, побудованої на основі перспективних стандартів бездротового зв'язку. До таких стандартів належить IEEE 802.16e. Проте використанню даного стандарту для системи військового радіозв'язку повинні передувати всебічні дослідження його характеристик.

На підставі проведеного аналізу можливо зробити наступні висновки щодо типових областей застосування обладнання стандарту IEEE 802.16e:

- формування та надання універсальних послуг зв'язку (мультисервісних послуг) посадовим особам пунктів управління щодо забезпечення автоматизованого (неавтоматизованого) обміну інформацією, в тому числі організація відеоспостереження та послуг телефонії (на основі VoIP);
- розгортання тимчасових бездротових мереж для польових рухомих пунктів управління.

Зазвичай обладнання, що є на ринку України, відповідає наступним критеріям:

- зона покриття визначається умовами поширення сигналу на конкретній місцевості. При наявності прямої радіовидимості (повністю відкрита 1-ша зона Френеля) і в умовах частково затінених інтервалів (просвіт не менше 10 метрів між лінією візування і профілем рельєфу місцевості) забезпечується дальність зв'язку до 5 км;

- зі збільшенням відстані або з погіршенням умов прийому відбувається адаптивне зниження методу модуляції з відповідним зменшенням пропускної спроможності;
- для передачі даних використовується множинний доступ з часовим поділом абонентських каналів (TDMA), що виключає появу колізій і сприяє збереженню високої пропускної здатності системи;
- для передачі інформації використовуються сучасні види модуляції і кодування. Завдяки цьому системи стандарту IEEE 802.16e відрізняється високою ефективністю використання радіочастотного спектра (до 5 біт/с/Гц) і високою пропускною спроможністю (до 37,7 Мбіт/с в смузі частот 10 МГц);
- при формуванні сигналу використовується технологія частотного ортогонального мультиплексування (OFDM). Радіосигнал з OFDM забезпечує надійний зв'язок у випадках обмеженої радіовидимості або її відсутності (NLOS, робота на відбиттях), що підвищує стійкість зв'язку при багатопроменевому поширенні сигналів.

В рамках створення універсальної платформи ширококутвого доступу слід орієнтуватись на вітчизняного виробника. Найбільш відомим є СП «Інститут електроніки та зв'язку УАН».

Авторами встановлено доцільність та можливість використання WiMAX в інтересах Збройних Сил України, при умові підвищення рівня перешкодозахищеності та скритності системи, а також удосконалення архітектури забезпечення інформаційної безпеки.

Іохов О.Ю., к.т.н., доцент
Ткаченко К.М.
НАНГУ

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ КОМПЛЕКСНОГО ЗАХИСТУ РАДІООБМІНУ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ СИЛ ОХОРОНИ ПРАВОПОРЯДКУ

Рівень інформатизації у військовій сфері визначається, насамперед, розвитком телекомунікацій як сукупності мережних ресурсів, які призначені для виробництва і надання телекомунікаційних, інформаційних та інших послуг, спрямованих на всебічне забезпечення життєдіяльності військ. Основу військових інфотелекомунікацій становлять інформаційні мережі, які, в свою чергу, базуються на відомчих телекомунікаційних мережах. Сучасний етап розвитку телекомунікаційних систем та мереж СОП – це, по суті, етап інтеграції засобів цифрового радіозв'язку, телекомунікаційних та комп'ютерних технологій.

З'явилися десятки фундаментальних робіт в сфері науки і техніки, яка охоплює теоретичні і методологічні основи побудови телекомунікаційних систем. Однак у своїй більшості зазначені роботи присвячені побудові цивільних телекомунікаційних систем. На відміну від телекомунікаційних систем цивільного призначення військові вимагають дотримання підвищених вимог до показників ефективності системи військового зв'язку, а саме: якості військового зв'язку (бойової готовності та функціональної сумісності) та бойової готовності (тривкість, мобільність, пропускна спроможність та безпека) системи військового зв'язку.

Рішення проблеми забезпечення необхідних значень показників завадозахищеності (стійкість перед перешкодами, скритність), інформаційної безпеки привело до необхідності розробки та впровадження енергетичних методів маскування (пасивне та активне радіомаскування) джерел радіовипромінювання.

Метою досліджень є поліпшення показників завадозахищеності та інформаційної безпеки телекомунікаційної системи в умовах зовнішніх і внутрішніх впливів на основі розвитку теорії просторово-енергетичного захисту з необхідними властивостями, а також розвитку теорії та практики інформаційного обміну в телекомунікаційній системі.

До основних завдань досліджень належать такі: математичне обґрунтування, розробка і дослідження методів просторово-енергетичного захисту, розробка моделей каналів радіозв'язку за використанням різних способів їхнього захисту, розробка і вдосконалення методів визначення зон стійкого радіообміну з метою підвищення перешкодозахищеності та інформаційної безпеки ТКС, розробка програмних моделей, що реалізують запропоновані методи просторово-енергетичного захисту.

У результаті досліджень були отримані нові наукові результати, які мають вагомe значення для розвитку науково-методичних основ захисту радіообміну в телекомунікаційних мережах спеціального призначення зокрема.

Розвинуто теорію створення просторово-енергетичного захисту з управлінням електромагнітною сумісністю в цифрових радіомережах спеціального призначення, теорію інформаційного забезпечення процесів прийняття рішень з використанням методів нечіткої математики для поліпшення показників ефективності ТКС.

Таким чином, розглянуто науково-методичні основи комплексного захисту радіообміну в телекомунікаційних мережах спеціального призначення, які дозволяють вдосконалити телекомунікаційні системи без залучення додаткових матеріальних та фінансових витрат і суттєво підвищити захищеність радіозв'язку підрозділів сил охорони правопорядку при виконанні службово-бойових завдань.

АНАЛІЗ СТАНУ ТА НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ ЗВ'ЯЗКУ ТАКТИЧНОГО РІВНЯ В АРМІЯХ ЗАРУБІЖНИХ КРАЇН СВІТУ

На сьогоднішній день в арміях розвинутих зарубіжних країн світу, таких як США, Німеччина, Франція та інші реалізована концепція «мережецентричної війни». Мережецентрична війна – це орієнтована на досягнення інформаційної переваги концепція проведення воєнних операцій, що передбачає збільшення бойової міцності військового формування за рахунок створення єдиної інформаційно-телекомунікаційної мережі, що пов'язує джерела даних, осіб, які приймають рішення, і виконавців, що забезпечує доведення до учасників операцій інформації про обстановку, прискорення процесу управління силами і засобами, а також підвищення темпу операцій, ефективність ураження сил противника, живучість своїх військ і рівень самосинхронізації бойових дій.

На тактичному рівні ця концепція реалізована на використанні спеціальних ширококугових мереж MANET (Mobile Ad hoc Network – бездротові децентралізовані самоорганізуючі мережі мобільних засобів зв'язку), які здатні масштабуватися (змінювати розміри в залежності від кількості кореспондентів), адаптуватися (змінювати маршрутизацію потоків в залежності від структури), що відповідають загальним оперативним стандартним протоколам та забезпечують надійним якісним зв'язком (зв'язок – це обмін і обробка інформації, вирішення інформаційних, розрахункових та інших задач із застосуванням засобів, комплексів зв'язку в системі управління військами) на полі бою. Такі мережі можуть бути різної форми і базуватися на різних архітектурах мереж та розгорнутих топологічних схемах. Бездротові чарункові мережі складаються із передавальних вузлів, які організовані в чарункову топологію (топологія мережі, в якій до будь-якого вузла існує два (або більше) маршрути), яка не використовує фіксовані або статичні термінали, але може використовувати радіостанції, окремі вузли, формуючи мережу на спеціалізованій основі.

Проте стрімкий розвиток інформаційних, телекомунікаційних технологій з одного боку, а з іншого – швидкоплинність проведення операцій, масштаби, та нові задачі перед військовими формуваннями призвели до необхідності пошуку нових концепцій розвитку зв'язку.

Так в арміях розвинутих зарубіжних країн світу зв'язок тактичного рівня розвивається в напрямі застосування відкритої архітектури, впровадження тактичних радіостанцій з використанням комерційних компонентів, які автоматично будуть переналаштовуватись під електронний простір, в якому вони розгорнуті, переключати частоти та обходити радіоподавлення. Створення багатofункціональних мобільних адаптивних радіомереж на базі web 2.0 MOSAIC (Multifunctional On-the-Move Secure Adaptive Integrated Communications), інтернет протоколів, які підтримуватимуть бездротовий доступ з високим ступенем гарантування безпеки інформації за рахунок вбудованого програмного шифрування та характеристик самовідновлення.

Найближчим часом планується впровадити концепцію «солдат як система», яка передбачає створення на базі мобільних дисплеїв, пристроїв з напівмерсивним (імерсивний – створення ефекту присутності) інтерфейсом, віртуальним простором з використанням екзоскелетів на руки і пальці замість пристроїв типу миша та пристроїв вводу типу клавіатури.

Караванов О.А.
Коцемир О.В.
НАСВ

АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ В ЗОНІ ПРОВЕДЕННЯ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ЗБОРУ, ОБРОБКИ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ РОЗВІДКИ

Виходячи з досвіду проведення АТО на Сході нашої країни, складний характер сучасного бою підвищив роль і значення артилерійської розвідки. Тільки наявність достатньої кількості достовірних розвідувальних відомостей про противника дозволяє командирам усіх ступенів приймати правильне рішення на ефективне використання вогню артилерії. Разом з тим, швидкоплинність сучасного бою вимагає здобуття розвідувальних відомостей в найкоротший термін.

Якісні зміни, що відбуваються в умовах сьогодення у наших Збройних Силах, спричинили появу на полі бою принципово нових об'єктів ураження і, як наслідок, з'явилась необхідність створення нових (модернізації існуючих) засобів розвідки із застосуванням останніх досягнень науки і техніки, автоматизованих комплексів (пристроїв), які здатні виконувати завдання, що виникають, у найкоротший термін.

На сьогоднішній день в зоні проведення Антитерористичної операції для вирішення поставлених завдань перед артилерійською розвідкою використовуються різноманітні автоматизовані системи збору, обробки та аналізу даних (тактичний розвідувально-вогневий комплекс «Кропива», геоінформаційна система «АРТА» та інше), серед яких найбільш ефективним та розповсюдженим є тактичний розвідувально-вогневий комплекс «Кропива» розробки ТОВ «UA.Rpa».

ТРВК «Кропива» – це інтегральне рішення для бригадної артилерійської групи (БРАГ), яке включає оснащення різноманітними комплексами управління та розвідки, автоматизованими пунктами управління, модернізацію існуючих засобів артилерійської розвідки та засобів спостереження (виявлення), комплексування засобів розвідки, управління і вогневого ураження в єдине інформаційне поле.

ТРВК «Кропива» підвищує ефективність ураження цілей за рахунок автоматизації процесів управління вогнем артилерії шляхом поєднання апаратних і програмних засобів, автоматизації збору і обробки

розвідувальної інформації, картографічного забезпечення, автоматизації розрахунків, а також передачі команд та цілевказівок через цифрові канали зв'язку. Використання даного комплексу забезпечує зменшення часу передачі координат (засічок) на пункти управління та до вогневих підрозділів; інтеграцію з електронними картами місцевості; значне зменшення часу реагування на зміни в обстановці; підвищення ефективності ураження цілей; зменшення витрат боєприпасів.

Основні складові комплексу: автоматизовані робочі місця «КУТ-Р»; засоби артилерійської розвідки; засоби вогневого ураження; засоби зв'язку та передачі даних.

Разом з тим необхідно зазначити, що ТРВК «Кропива» не прийнятий на озброєння, відповідно відсутні єдині правила та підходи до його експлуатації, що створює проблему з подальшим розвитком та вдосконаленням даного комплексу. Також слід зазначити, що на даний момент у ракетних військах і артилерії Сухопутних військ ЗС України відсутні аналогічні комплекси для збору, обробки та аналізу даних, які б за своєю ефективністю наближалися до ТРВК «Кропива».

Ковальчук В.А., к.т.н., доцент
ХНУПС ім. І. Кожедуба

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АМПЛІТУДНОГО БЛИЖНЬОЗОННОГО МЕТОДУ ВИМІРЮВАННЯ ДІАГРАМ СПРЯМОВАНOSTІ АНТЕННИХ СИСТЕМ ДЛЯ КОНТРОЛЮ СТАНУ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ОЗБРОЄННЯ

Підвищення вимог до технічних характеристик радіотехнічних систем різного цільового призначення обумовлює широке застосування все більш складних антенних систем (АС): фазованих антенних решіток (ФАР), активних ФАР, цифрових антенних решіток з відповідним ускладненням комплексу випробувань одного зразку та забезпеченням більш жорстких вимог до точності та достовірності отриманих результатів. Традиційні методи вимірювань характеристик АС в дальній зоні стають неприйнятними через порівняно малу інформативність, великі похибки вимірювання діаграми спрямованості (ДС) через вплив підстильної поверхні. Крім того, традиційні методи потребують великих часових затрат.

Перспективним методом вимірювання ДС АС є голографічні методи, засновані на вимірюванні амплітудно-фазового розподілу ортогональних компонент електромагнітного поля (ЕМП) в ближній зоні АС з подальшим розрахунком параметрів АС і відновленням просторової ДС на апертурі АС. Голографічні методи забезпечують високу точність вимірювань, можливість проведення вимірювання в заводських умовах, дозволяють уникнути залежності від погодних умов. Головним недоліком голографічного методу вимірювання є необхідність вимірювання фазового розподілу ЕМП на поверхні. Вимірювання фази потребує прецизійних вимірювальних установок та містить значні похибки, особливо в сантиметровому діапазоні. Недоліки усунуті в амплітудному ближньозонному методі вимірювання ДС, який полягає у вимірюванні тільки амплітуди ЕМП на двох рознесених поверхнях в ближній зоні антени та подальшому «відновленні» фази поля на одній з поверхонь за «надмірними» вимірами амплітуди. Важливою перевагою методу є малий час вимірювання та можливість проведення вимірювань на площах ремонтних підприємств.

Наведений алгоритм методу, структура та вимоги до вимірювальної установки для його реалізації, результати аналізу точності вимірювання ДС АС та рекомендації щодо його застосування.

Ковбасюк С.В., д.т.н., с.н.с.
Пекарєв Д.В., к.т.н., с.н.с.
Беспалко І.А.
ЖВІ імені С. П. Корольова

ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ НАДАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО СТАН ТА ЗМІНИ КОСМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ

На даний час надання інформації про стан та зміни космічної обстановки (КО) органам військового управління Сухопутних військ (СВ) Збройних Сил (ЗС) України згідно з керівними документами здійснюється за результатами проведення оперативно-тактичних та балістичних розрахунків за визначеними зонами та переліком космічних апаратів (КА). На даному етапі для потреб ЗС України назріла необхідність удосконалення (заміни) організаційних заходів та технічних засобів існуючої системи надання інформації про стан та зміни КО, що спричинено рядом виявлених недоліків існуючого підходу до формування та надання інформації про стан та зміни КО.

Створення комплексної системи інформування та оповіщення будь-якого призначення потребує розробки системи поглядів, принципів положень та напрямів щодо розвитку інформування та оповіщення з метою своєчасного та гарантованого доведення достовірної інформації про загрози виникнення певної надзвичайної ситуації до керівництва держави та відповідних органів управління взагалі, а також до органів військового управління СВ ЗС України зокрема.

Аналіз існуючих систем показав, що вони створюються як комплекс організаційно-технічних заходів, апаратури і технічних засобів оповіщення, засобів та каналів зв'язку, призначених для своєчасного доведення до споживачів (замовників) сигналів та інформації з визначених питань.

Відповідно до класифікації таких систем, їх переваг та недоліків, а також загальної документації зі стандартизації розроблені та пропонуються наступні принципи організаційної побудови, яким повинна відповідати система надання інформації про стан та зміни КО органам військового управління ЗС України:

функціональне призначення – комбінована;
 принцип побудови – розподілена;
 архітектура – багаторівнева;
 спосіб управління – автоматизована;
 конструктивне виконання – компактна;
 тип обладнання – цифрова;
 спосіб передачі інформації – дротова;
 область застосування – відомча.

Побудова системи надання інформації про стан та зміни КО відповідно до визначених принципів забезпечить: спрощення у нарощуванні системи як організаційно, так і функціонально; впровадження нових алгоритмів формування інформації та прийняття рішення посадовими особами; використання, за необхідності, програмного забезпечення на іншому обладнанні; використання підходів до організації віддаленого доступу та налагодження інтерфейсу користувачів.

Колесник В.О.
Кушлак М.С.
Гумінський Р.В., к.т.н.
НАСВ

ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ СИСТЕМИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ JCATS

Зміни характеру ведення збройної боротьби призводять до необхідності пошуку адекватних сучасним умовам способів бойового застосування підрозділів і раціональних шляхів підвищення бойової ефективності озброєння і військової техніки (ОВТ). В процесі цього пошуку важливе значення відводиться оцінці ефективності бойового застосування підрозділів і ОВТ, яка проводиться на основі моделювання процесів їх функціонування.

У той же час зазначені зміни призвели до зростання складності формалізації цих процесів, яка полягає в необхідності побудови моделей функціонування не тільки окремих об'єктів (наприклад, солдата, танка, БПЛА та т.п.), а моделей інформаційно-взаємодіючих, різнотипних об'єктів, які діють у складі різних підрозділів (бойових груп), інтеграції цих моделей в одне інформаційно-моделююче середовище з метою дослідження взаємодії сил і засобів, визначення результатів їх спільних дій. Для виконання таких завдань застосовують імітаційне моделювання, яке, на відміну від інших методів, практично не має обмежень.

Зазначені обставини сприяли створенню конструктивних систем моделювання – інтерактивних систем, в яких об'єкти і процеси їх функціонування представлені за допомогою математичного (алгоритмічного) опису та відповідного програмного забезпечення. Однією з таких систем є система імітаційного моделювання об'єднаних конфліктних і тактичних ситуацій (Joint Conflict and Tactical Simulation).

Незважаючи на те, що в Збройних Силах України ця система знаходиться з початку 2000-х років, вона не отримала широкого використання при проведенні наукових досліджень та використовується, в основному, для проведення командно-штабних навчань та тренувань особового складу. Це пов'язано з тим, що застосування цієї імітаційної системи з науковою метою сприймається як свого роду «чорний ящик», а також з необґрунтованими порівняннями її із звичайними комп'ютерними іграми, що не мають у своїй основі жодного математичного апарату.

У зв'язку з цим авторами було проведено дослідження щодо аналізу математичних моделей, що використовуються в системі імітаційного моделювання JCATS, які включають:

1 рівень – деталізований опис взаємодії на рівні окремих об'єктів (Entity Level) з використанням методу статистичних випробувань (Монте-Карло);

2 рівень – опис взаємодії на рівні організаційних одиниць (Unit Level), які представляються як агрегативні системи, з використанням диференціальних рівнянь Ланчестера.

Аналізуючи базу даних системи імітаційного моделювання JCATS, використовуючи теоретико-множинний підхід було розроблено моделі, визначені характеристики, що впливають на хід моделювання та надало можливість розробити основні алгоритми, які застосовуються під час проведення наукових досліджень, а саме: алгоритм виявлення цілі та алгоритм знищення цілі.

Такий підхід зручний для ідентифікації реальних задач та більш адекватного обліку специфіки конкретної ситуації, що моделюється.

Костина О.М., к.військ.н., доцент
Ковбасюк О.В.
ЦНДІ ОВТ ЗСУ

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ

Проведення Антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей спонукало переглянути концептуальні підходи до якісного стану системи зв'язку і автоматизації управління військами і, як наслідок, – до засобів зв'язку і автоматизації.

Головною лінією вдосконалення системи зв'язку і автоматизації як частини інфраструктури управління Збройних Сил України на даний час є перехід до нової форми організації мереж зв'язку і автоматизації шляхом цифровізації та інтеграції їх в єдиний інформаційний простір.

При цьому основою виступатиме глобальна (просторово рознесена) інформаційна мережа, на основі застосування сучасних телекомунікаційних технологій, що матиме високі оперативні-технічні характеристики. Така мережа повинна забезпечити безперервний обмін інформацією для всіх систем і засобів, що використовуватимуться як у мирний час, так і при веденні бойових дій.

Іншим важливим напрямом є забезпечення широкомасштабної автоматизації управління військами в усіх ланках і створення засобів, що дозволяють формувати єдину картину "поля бою", на основі інформації від різних джерел, доводити її до керівництва в зручному для прийняття рішення вигляді, а також забезпечувати планування бойового застосування військ (сил) і зброї в близькому до реального масштабі часу.

Порівнюючи та аналізуючи засоби зв'язку провідних країн, можна виділити основні напрями розробки перспективних засобів зв'язку і автоматизації управління:

- розширення функціональних можливостей засобів за рахунок використання цифрових технологій;
- суттєве розширення послуг служб зв'язку, інформаційного та програмного забезпечення, особливо з передачі мультимедійної інформації;
- стандартизація і уніфікація обладнання, інформаційного та програмного забезпечення;
- гармонізації державних стандартів у сфері зв'язку (в тому числі військових) з відповідними міжнародними стандартами та стандартами країн-членів НАТО;
- використання нових способів цифрової обробки сигналів і методів захисту від перешкод;
- перехід до самоорганізуючих ширококутових адаптивних радіомереж зі стільниковою топологією, застосування нових видів модуляції та мультиплексування каналів;
- інтеграція різнотипних телекомунікаційних засобів (спутникових, радіо-, позиціонування та інших) в єдину систему;
- застосування в складі радіостанцій апаратно-програмних засобів криптографічного захисту інформації, технічного маскування мови;
- освоєння нових ділянок частот.

Як підсумок, ці напрями дозволять суттєво підвищити якість зв'язку та розширити перелік послуг, що надаються абонентам пунктів управління.

Таким чином, впровадження сучасних цифрових технологій і телекомунікаційного обладнання, розробка і впровадження перспективних комплексів (засобів) зв'язку та автоматизації є актуальними напрямками розвитку військ зв'язку, від вирішення яких буде залежати бойова готовність і ефективність застосування Збройних Сил України.

Кошель А.В., к.т.н., доцент
ГЦСК

Дяченко Д.В., к.т.н., с.н.с.
НУЦЗУ

Руденко Д.В., к.т.н.
УПА

Колотілов В.Ю.
ХНУПС

ЗАСТОСУВАННЯ ФРАКТАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ПІД ЧАС АНАЛІЗУ РОБОТИ ПУНКТІВ СПОСТЕРЕЖЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

Актуальним на даний час завданням є підвищення ефективності застосування технічних засобів Головного центру спеціального контролю (ГЦСК) в інтересах інформаційного забезпечення Збройних Сил України. Підтримання в готовності до застосування складається з контролю, аналізу (оцінювання стану), діагностування і прогнозування змін параметрів технічних систем (ТС). Досвід показує, що процеси зміни технічних параметрів найбільш інтенсивно проявляються при функціонуванні складних технічних засобів. Це обумовлено екстремальними умовами їх експлуатації, зокрема, дією комплексу геофізичних чинників. Враховуючи ці обставини, запропонований метод обробки параметрів, орієнтований на найбільш складні умови експлуатації ТС, що забезпечує досить високий рівень їх уніфікації відносно інших видів складної техніки. Дія геофізичних чинників ініціює процеси деградації фізико-хімічних властивостей матеріалів елементної бази радіоелектронної апаратури, електромеханічних вузлів і агрегатів. В умовах деградації зміни параметрів мають стохастичний характер і оцінювання їх традиційними методами є недостатньо коректним. Тому актуальною є розробка науково-методичного апарату обробки параметрів в умовах їх стохастичних змін, тобто в процесі інтенсивної деградації елементної бази. Ці ж обставини примушують по-новому підійти до технології оцінки параметрів ТС. Зазвичай використовувалися методи фактично роздільного за часом оцінювання параметрів технічних засобів і засобів управління. Це пояснювалося широкими можливостями перепланування в процесі експлуатації. Тепер ситуація докорінно змінилася і вимагає набагато точнішої оцінки можливості одночасного надійного функціонування системи. Ставилось завдання – розробка методичного апарату для обробки параметрів складної техніки в умовах дії довготривалих фінансово-економічних, ресурсних і технологічних обмежень.

Розгалужена мережа пунктів контролю та спостереження ГЦСК на території України постійно доповнюється та модернізується. І водночас виникає завдання підтримання апаратури спеціального контролю у працездатному стані. При цьому важливо отримувати достовірну інформацію як про технічний стан апаратури різних методів спеціального контролю, так і про можливі помилки під час фіксації подій, передачі даних до Центру, прийому та обробки всієї інформації з метою аналізу та прийняття рішень у ході виконання поставлених завдань в інтересах Збройних Сил України. Авторами пропонується обробка інформаційних потоків без відбраковки даних шляхом розрахунку фрактальних показників чисельного ряду. Запропоновано метод попередньої обробки часових рядів, що характеризують зміни параметрів технічних систем. В результаті застосування методу розмірність завдання обробки і оцінювання параметрів засобів ГЦСК знижується в порівнянні з початковою в 10-20 разів.

Красник Я.В.
Мартиненко С.А.
Красник М.Я.
НАСВ

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ПІДРОЗДІЛОМ ЗА СТАНДАРТАМИ НАТО

Метою розробки програмних модулів інформаційного забезпечення для управління підрозділом є реалізація протоколів інформаційного обміну військовими повідомленнями і символами за стандартами НАТО з урахуванням особливостей підготовки і застосування підрозділів Збройних Сил України.

Інформаційне забезпечення для управління підрозділом повинно бути розроблено на підставі наступних стандартів США і НАТО:

- MIL-STD-2525 Department of defense. Interface standard. Common warfighting symbology;
- APP-6 NATO joint military symbology;
- ADatP-3 NATO message text formatting system (FORMETS) – concept of FORMETS (CONFORMETS);
- APP-11 NATO Message Catalogue;
- ACP 127 Communications Instructions – Tape Relay Procedures;
- MIL-STD-6040 USMTF Message Catalog.

Воно повинно включати проектні матеріали:

1. Порядок перетворення тактичних символів НАТО для використання в підрозділах Збройних Сил України.
2. Протокол інформаційного обміну.
3. Протоколи організаційної і інформаційної сумісності пунктів управління підрозділу між собою і з вищими пунктами управління.
4. Словник оперативно-тактичних понять і військово-технічних термінів.
5. Збірник форм бойових документів, які формуються з використанням засобів автоматизованого управління підрозділом.
6. Програмне забезпечення підготовки і обробки військових повідомлень на основі шаблонів.
7. Програмна документація на програмне забезпечення підготовки і обробки воєнних повідомлень.

Програмні модулі призначені для застосування в програмному забезпеченні автоматизованих систем управління мобільних агрегатів пункту управління підрозділом.

В доповіді розкрито пропозиції щодо складу і структури пункту управління підрозділу відповідно до стандартів НАТО, необхідну організацію і структуру інформаційної бази АСУ підрозділу.

Красник Я.В.
Середенко М.М.
Ільницький І.Л.
НАСВ

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО АВТОМАТИЗАЦІЇ РІШЕННЯ ЗАДАЧ, ЯКІ ВИКОНУЮТЬСЯ В РАКЕТНОМУ ПІДРОЗДІЛІ

З метою підвищення ефективності і швидкості виконання бойових задач ракетного підрозділу, озброєного самохідними пусковими установками (СПУ) ракет з головками самонаведення (ГСН), в першу чергу потребують автоматизації:

- а) інформаційні задачі, які виконуються при підготовці і проведенні пуску ракет з ГСН:
 - формування і передача наказів бойового управління (бойових задач), підтверджень про їх отримання, донесень про їх виконання;
 - доведення еталонних зображень цілей до ракет з ГСН;
 - прийом і передача команд (сигналів) оповіщення;
 - формування таблиці бойової готовності СПУ і ракет з ГСН;
 - формування, відображення і передача інформації про стан апаратури машин управління і СПУ;
- б) розрахункові задачі, які вирішуються при підготовці і проведенні пусків ракет з ГСН:

- проведення цілерозподілу;
- розподіл ракет по цілях;
- розрахунок наряду ракет для ураження цілей;
- підготовка еталонних зображень для пуску ракет, що обладнані ГСН;
- визначення вихідних даних для топографічної прив'язки агрегатів ракетного комплексу.

В подальшому необхідно автоматизувати задачі, що виконуються при плануванні і організації бойових дій, бойового, технічного і тилового забезпечення, маневру силами і засобами, відновлення бойової готовності та інші задачі.

Автоматизація задач дозволить значно скоротити час їх виконання, мінімізувати можливість помилкових дій особового складу і спростити алгоритм його роботи.

В доповіді розкрито організація інформаційної бази:

- опис масивів даних, необхідних для рішення задач управління ракетним підрозділом при підготовці даних на пуск ракет з ГСН;
- опис переліку інформаційних і інформаційно-розрахункових задач, що вирішуються при підготовці пусків ракет з ГСН;
- склад цілевказівок при підготовці даних на пуск в ракетному підрозділі для різних видів цілей;
- склад цілевказівок на пуск в СПУ для різних видів цілей.

Крім того, в доповіді наведено аналіз підготовки цілевказівок для ракетних комплексів у світовій практиці і запропоновано алгоритм підготовки і доведення цілевказівок до ракет з ГСН.

Кривов'яз А.Г.

ДК «Укроборонпром» – ДП «Оризон-Навігація»

РОЗРОБКА І ВИРОБНИЦТВО ВІТЧИЗНЯНОЇ АПАРАТУРИ СУПУТНИКОВОЇ НАВІГАЦІЇ ДЛЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Державне підприємство «Оризон-Навігація» особливу увагу приділяє співпраці з Міністерством оборони України. На замовлення Збройних Сил України проведено цілий ряд ДКР, в межах яких створено та поставлено на постачання сучасні засоби навігаційно – інформаційного забезпечення, а саме комплект навігаційної апаратури СН-3003М «Базальт», навігаційний комплекс топогеодезичного та часового забезпечення СН-3210 «Базальт-К», геодезичний комплекс СН-4601 «Тонік-2», автоматизований комплекс розвідки СН-4003 «Базальт-ЛПР», модифікацію апаратури супутникової навігації СН-3003МН і апаратуру СН-4215.

Монтаж вказаних виробів забезпечує покращення бойових властивостей об'єктів за рахунок широкого застосування електронної картографії і зменшення часу визначення своїх координат на маршруті та вогневих позиціях.

Ці прилади, у об'єднанні разом зі штатними радіостанціями, можуть бути використані в інформаційно-навігаційних системах військових підрозділів тактичної ланки Сухопутних військ.

У доповіді наведені технічні характеристики нових приладів СН-4215 і СН-3003МН.

Наведені приклади створення на базі апаратури СН-4215 інформаційно-навігаційних систем різноманітного призначення, які одночасно з рішенням основної навігаційної задачі забезпечують виконання сервісних та картографічних задач, можуть використовуватися в якості елемента побудови оперативних навігаційних систем різного рівня.

Це, наприклад, створення інтегрованої навігаційної системи за рахунок комплексування системи ТНА-3 з апаратурою СН-4215. За рахунок інтеграції підвищується точність, надійність і автономність визначень координат у складних умовах радіозавад. Створена таким чином інтегрована навігаційна система забезпечить всі функції ТНА-3, а з врахуванням калібрування і корекції від системи супутникової навігації – з похибками 5–10 м у будь-якій точці земної кулі, будь-який момент часу і незалежно від метеоумов. Для проведення комплексування ТНА-3 з СН-4215 на нашому підприємстві в ініціативному порядку, спільно з ДП «Житомирський бронетанковий завод», розроблені перетворювачі аналогових сигналів і виготовлені їх дослідні зразки, які зараз проходять відпрацювання. Отримані результати тестування роботи блоків ТНА-3, апаратури СН-4215 і перетворювачів аналогових сигналів підтверджують можливість створення інтегрованої навігаційної системи, яка забезпечує вирішення навігаційних задач як при наявності, так і при відсутності сигналів супутникових систем ГЛОНАСС і GPS.

Спільно з фахівцями Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Наукового центру Сухопутних військ і ТОВ «Ефір-С» розроблено програмне забезпечення апаратури СН-4215, яке забезпечує автоматизацію розрахунків, що виконуються під час підготовки і управління вогнем 120-мм міномета, вирішення задач навігаційної, метеорологічної, балістичної підготовки.

Ще одним пріоритетним питанням є створення на базі вже існуючого і перспективного обладнання елементів систем керування тактичною ланкою, розробка та впровадження в артилерійських підрозділах сучасних електронних обчислювальних приладів із програмним забезпеченням для автоматизації розрахунків для підготовки стрільби артилерії.

Всім зацікавленим установам запропоновано проведення спільних досліджень щодо створення нових видів ОВТ з використанням обладнання, яке розробляється та виготовляється в ДП «Оризон-Навігація».

ІННОВАЦІЙНІ ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА РОЗРОБКИ ЄДИНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ МЕРЕЖЕВОГО УПРАВЛІННЯ СИЛАМИ І ЗАСОБАМИ У ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТАХ ХХІ СТОЛІТТЯ

Існуючі і виникаючі загрози і виклики національної безпеки держав обумовлюють появу нових теорій і концепцій її забезпечення. У збройних силах провідних держав відбуваються якісні перетворення, обумовлені бурхливим науково-технічним прогресом і інформаційною революцією. Величезна робота багатьох експертів і дослідників привела до появи великої кількості нових військових концепцій і теорій, покликаних забезпечити високу ефективність дій збройних сил в нових умовах. Однією з таких теорій стала концепція «мережецентричної війни» («network-centric warfare»). Головна ідея «мережецентричної» концепції – це об'єднання всіх даних про оперативну обстановку, особовий склад і техніку, рельєф місцевості, відомостей про стан всіх доданих підрозділу сил і засобів в єдиний інформаційний комплекс. Теорія «мережецентричної війни» містить три основних принципи:

1. Сили, об'єднані достатньо надійними мережами, отримують можливість якісно нового обміну інформацією.

2. Обмін інформацією підвищує якість інформації і рівень загальної інформованості про те, що відбувається.

3. В результаті загальна ситуаційна обізнаність така, що дозволяє забезпечувати необхідну співпрацю і самосинхронізацію, підвищує стійкість і швидкість передачі команд, що, у свою чергу, різко підвищує ефективність виконання бойового завдання.

Послідовність вогневого ураження в ході мережевих операцій виглядає в наступній послідовності: Датчики (sensors) – органи управління (controls) – частини і підрозділи (units) – окремі об'єкти (objects) – (SCUO). У концептуально-теоретичному плані модель «мережецентричної війни» можна представити як систему, що складається з трьох підсистем: інформаційної, сенсорної (розвідувальної) і бойової.

З технічної точки зору, в основу концепції «мережецентричної війни» покладені стандартизація, уніфікація і комплексне впровадження новітніх інформаційних технологій, що дозволяє створити єдиний інформаційно-комунікаційний простір. В результаті єдина мережа засобів розвідки, зв'язку і органів управління узгоджується з мережею засобів ураження і мережами бойового і тилового забезпечення.

У військово-практичному сенсі «мережецентрична війна» дозволяє перейти від війни на виснаження до більш швидкоплинної і ефективнішої форми, для якої характерні дві основні характеристики: швидкість управління і принцип самосинхронізації.

Ці підходи вже давно впроваджуються в збройних силах передових країн світу, хоча і в обмежених масштабах. І лише єдиний скоординований підхід до впровадження мережецентричних технологій, принципів і методів в діяльності військ дозволив говорити про це явище як про цілісну концепцію «мережецентричної війни». У цьому цілісному підході і полягає революційна суть даної концепції.

В результаті, суть концепції «мережецентричної війни» можна переформулювати таким чином: це – війна «сліпого» проти «зрячого». Фізична сила «сліпого» – бойова потужність класичних збройних сил, що не використовують переваги мережецентричних підходів, – не гарантує перемоги в сучасному бою.

Кузнєцов О.Л., к.т.н., доцент
Ковальчук А.О., к.т.н., с.н.с.
ХНУПС ім. І. Кожедуба

ВПЛИВ ВИПАДКОВИХ ВИКРИВЛЕНЬ ФАЗОВОГО ФРОНТУ ХВИЛІ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО СИГНАЛУ НА ЯКІСТЬ ВИЗНАЧЕННЯ ПРОСТОРОВОГО ПОЛОЖЕННЯ ЦІЛІ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХИСТУ РЛС ВІД ЗОВНІШНІХ ЗАВАД

Радіолокаційні системи широко використовуються для вирішення інформаційних завдань, зокрема, в інтересах Сухопутних військ Збройних Сил України. Дані системи повинні забезпечувати отримання координатної інформації в умовах складної цільової і заводої обстановки.

В ході виконання бойових завдань сучасні мобільні РЛС повинні виконувати завдання за призначенням в довільний час з можливістю оперативної зміни позиції. При цьому неоднорідність рельєфу позиції та вплив атмосферних турбулентних неоднорідностей призводять до випадкових викривлень фазового фронту електромагнітної хвилі. Вказане стосується як хвилі сигналу, відбитого від цілі, так й заводої хвилі.

Вказані фактори здатні суттєво знизити якість просторової обробки радіолокаційного сигналу та ефективність захисту РЛС від зовнішніх завад.

Надається методика оцінювання впливу випадкових викривлень фазового фронту електромагнітної хвилі на точність вимірювання кутових координат цілі та ефективність подавлення активних маскувальних завад у випадку їх застосування. Проведений відповідний чисельний аналіз вказує на необхідність врахування цих викривлень в алгоритмах узгодженої та оптимальної просторової обробки радіолокаційного сигналу.

Отримані результати дозволяють здійснювати оцінювання можливого зниження бойових можливостей сучасного радіолокаційного озброєння в умовах багатоцільової обстановки та при застосуванні противником зовнішніх активних завад.

Купрієнко Д.А., д. військ. н., доцент
Хіміч В.В., к. психол. н.
НАДПСУ

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИКОРДОННОЇ БЕЗПЕКИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

В умовах інтенсифікації процесу євроінтеграції все більшої актуальності набувають проблеми адаптації різних сфер життєдіяльності України до аналогічних (споріднених) галузей ЄС. Зокрема, сталий розвиток системи прикордонної безпеки (далі – ПБ) України тісно взаємопов'язаний з функціонуванням європейської системи ПБ. З урахуванням цього в Україні поступово розширюється правова база для співробітництва із прикордонними службами держав-членів ЄС, а також іншими спеціалізованими установами ЄС. Узгоджуються стандарти щодо участі державних інституцій України в спільних операціях і міжнародних проектах на прикордонних територіях. При цьому слід враховувати, що європейські підходи також не є усталеними. Вони знаходяться у фазі активного розвитку, що є наслідком стрімкого зростання останніми роками рівнів терористичної загрози та міграційної кризи для Європи. Так, упродовж останніх трьох років було здійснено низку терористичних актів з великою кількістю жертв, зокрема, в Парижі, Брюсселі і Ніцці.

Зазначене створює серйозну проблему для функціонування Шенгенської зони без контрольних перевірок на внутрішніх кордонах держав ЄС. Однак, як багаторазово було заявлено Радою Європи і Європейською Комісією, інтегроване (комплексне) управління кордонами залишається важливим механізмом успішного вирішення окреслених проблем на рівні ЄС, а не окремих його держав, а також інструментом для укріплення солідарності й поглибленого співробітництва у межах Шенгенської зони. Передумовами для ефективного гарантування прикордонної безпеки на основі інтегрованого (комплексного) управління кордонами є створення й розвиток функціональної інформаційної архітектури, яка збалансовано забезпечує надійний і швидкий прикордонний контроль.

Складовими сучасної архітектури інформаційних систем забезпечення прикордонної безпеки ЄС є: систематичні перевірки на зовнішніх кордонах (Systematic checks on external borders) з використанням баз даних Інтерполу про викрадені і загублені проїзні документи (SLTD) і шенгенської інформаційної системи (Schengen Information System – SIS); система входу-виходу (Entry-Exit System – EES); європейська інформаційна система авторизації подорожей (European Travel Information and Authorisation System – ETIAS); група експертів високого рівня з інформаційних систем і функціональної сумісності (High-Level Expert Group on Information Systems and Interoperability).

Кожна з цих складових у найближчій перспективі має зазнати певних змін. Так, наприклад, у SIS у межах діючого законодавства планується: 1) додати функцію автоматичного пошуку відбитків пальців; 2) гармонізувати процес обміну інформацією; 3) увести додаткові обмежувальні заходи щодо доступу до інформації. При змінах у нормативно-правовій базі пропонується: 1) повідомляти про нелегальних мігрантів, які є суб'єктами рішень про повернення; 2) використовувати зображення обличчя додатково до відбитків пальців щодо біометричної ідентифікації; 3) автоматично передавати інформацію про в'їзд після перевірки; 4) зберігати інформацію про затримання і проведення спеціальних перевірок; 5) створити нову категорію повідомлень на тему «Розшукуються невідомі особи» («Wanted Unknown Persons»).

Отже, результати проведеного аналізу важливо врахувати при побудові системи прикордонної безпеки України в умовах євроінтеграції.

Кухарський І.А., к.т.н.
Подліпас В.О., к.т.н.
В/ч А0515
Худов Г.В., д.т.н., професор
ХНУПС ім. І. Кожедуба

ВИКОРИСТАННЯ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ В ІНТЕРЕСАХ ВЕДЕННЯ АНТИТЕРОРИСТИЧНИХ ОПЕРАЦІЙ

Виходячи з аналізу досвіду використання супутникової інформації для вирішення різних завдань в інтересах збройної боротьби провідними українськими вченими сформульовані основні принципи використання супутникової інформації, завдання, що повинні вирішуватися за допомогою супутникової інформації в різні періоди обстановки та обґрунтовано необхідний склад орбітального угруповання для вирішення різних завдань в інтересах збройної боротьби.

Проте сьогодні однією з першочергових загроз національній безпеці країн є терористична загроза. Особливо це стало актуальним у зв'язку з діяльністю Ісламського угруповання, після терористичних актів у Франції, Туреччині, інших країнах та при веденні Антитерористичної операції (АТО) на Сході України.

В роботі сформульовано пропозиції щодо використання супутникової інформації не тільки в ході ведення антитерористичних операцій, а й в ході підготовки операцій, а також для аналізу результатів їх ведення. Робота

спрямована, в першу чергу, на розробку рекомендацій щодо використання супутникової інформації в інтересах попередження терористичної загрози для України та в інтересах ведення АТО на Сході країни.

В роботі проаналізовано основні тактико-технічні характеристики іноземних та перспективних національних космічних систем, перспективи їх розвитку, сформульовано основні положення та принципи програми приватно-державного партнерства, яка передбачає державне софінансування приватних проектів супутників надвисокого розрізнення з подальшою закупівлею їх ресурсів. В роботі наведено принципи використання як архівної, так і поточної супутникової інформації в інтересах агентства геопросторової розвідки США – NGA. Наведена супутникова інформація, за допомогою якої можливо відтворення цифрових карт місцевості, аналіз стану об'єктів спостереження. Крім цього, наведено склад, принципи та основні методи обробки супутникової інформації, в тому числі і при побудові тримірних моделей місцевості.

Сформульовано основні напрями використання супутникової інформації відповідними структурами з метою попередження терористичної загрози для України.

Кучер Д.Б., д.т.н., професор
Смиринська Н.Б.

Інститут ВМС НУ «Одеська морська академія»

ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ ЕЛЕКТРОВИБУХОВИХ КОМУТАТОРІВ В СИСТЕМАХ ОБМЕЖЕНОГО ОБ'ЄМУ

На сьогоднішній день діяльність командувань всіх рівнів збройних сил провідних країн світу та посадових осіб органів військового управління щодо прийняття рішень на ведення бойових дій та використання сил значною мірою автоматизована. Основною складовою автоматизованих систем управління є інформаційна підсистема, що складається з елементів радіоелектронних систем. Для фізичного знищення об'єктів воєнної інформаційної інфраструктури може використовуватись електромагнітна зброя. В основу застосування такої зброї закладено використання енергії потужних електромагнітних випромінювань (ПЕМВ) для функціонального ураження (виходу з ладу чи деградації) чутливих елементів радіоелектронних систем (РЕС).

Підвищення уражаючої спроможності ПЕМВ на РЕС противника можливе шляхом впливу на об'єкт послідовності імпульсних випромінювань з періодом, слідування меншим за час відновлення (релаксації) напівпровідникових елементів. Це пояснюється тим, що реалізація режиму накопичення тепла від імпульсу до імпульсу з урахуванням втрат при випромінюванні, розповсюдженні в просторі та проходженні через антенно-фідерні пристрої підвищить значення енергії, що передається об'єкту.

Поліімпульсний електромагнітний вплив, що генерується всередині корпусу, який має обмежений об'єм, може діяти на РЕС не лише через антенно-фідерні пристрої, але й через лінії зв'язку, земну поверхню, заземлення, органи управління, тріщини, шви, металеві трубопроводи та інші елементи конструкції. Для створення послідовності потужних імпульсних випромінювань необхідно здійснити електричний вибух кількох провідників, кожен з яких повинен підключатися до генератора у визначний час спеціалізованими ключами (комутаторами). В якості генератора, що формує необхідну для швидкого електричного вибуху щільність струму, можна використовувати спіральний вибухомагнітний генератор.

Грунтуючись на базових фізичних процесах, що відбуваються під час введення високих щільності струму в провідниках, а також, виходячи з необхідності розміщення багатоеlementної структури в конструкції обмеженого об'єму, розроблений варіант виконання пристрою формування послідовності імпульсних впливів (ПФПВ).

Структурно ПФПВ включає верхню та нижню струмоведучі шини, закріплені на діелектричному каркасі. Між верхньою струмоведучою шиною та опорним каркасом розміщуються легкоплавкі електровибухальні провідники (ЕВП) однакової площі перетину та різної довжини. Між опорним діелектричним каркасом та нижньою струмоведучою шиною розміщуються тугоплавкі ЕВП однакової довжини. Мінімальне значення паузи струму буде після електричного вибуху найкоротшого легкоплавкого провідника. Моменти спрацьовування наступних комутаторів будуть визначатися тривалістю електричного вибуху тугоплавкого ЕВП та паузою струму першого комутатора. Фізична реалізація необхідного моменту спрацьовування N-го комутатора можлива шляхом збільшення паузи струму.

Шляхом варіювання довжини легкоплавкого ЕВП можливо змінювати час спрацьовування комутаторів (тривалість паузи струму залежить від швидкості розширення вже іонізованих продуктів електричного вибуху) від наносекундного до мікросекундного діапазонів.

Кучеренко Ю.Ф., к.т.н., с.н.с.

Носик А.М., к.т.н., с.н.с.

ХНУПС

ЗАГАЛЬНОСИСТЕМНІ ВИМОГИ ТА ЗАХОДИ, ЩО НЕОБХІДНО ВРАХОВУВАТИ ПРИ СТВОРЕННІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МІЖВИДОВИМ УГРУПОВАННЯМ ВІЙСЬК

Загальні тенденції розвитку збройної боротьби на сучасному етапі висувають вимоги до різних формувань ЗС України, які повинні мати високу бойову та мобілізаційну готовність, складатись з багатофункціональних міжвидових угруповань військ (МУ), які здатні діяти не тільки у повітряно-космічному, морському, наземному просторі, але і в інформаційному просторі. Тому з метою підвищення ефективності управління частинами

(підрозділами) різних видів та родів ЗС України у складі перспективних багатофункціональних МУ необхідно здійснити розробку автоматизованих систем управління міжвидовими угрупованнями (АСУ МУ) військ. Дані АСУ МУ повинні відповідати наступним загальносистемним вимогам:

відповідати концептуальним положенням єдиної методології розробки, створення і впровадження АСУ військового призначення як функціональних підсистем єдиної автоматизованої системи управління збройних сил (відповідати її оперативно-стратегічним, оперативно-тактичним та системотехнічним вимогам);

відповідати основним сучасним принципам їх створення: бути інтегрованими, територіально розподіленими, мати мережеву структуру;

взаємопов'язана сукупність їх елементів (джерел інформації, різних засобів та програмно-технічних комплексів) повинна формувати єдине командно-інформаційне середовище (ЄКІС) в зоні відповідальності МУ;

програмно-технічні комплекси (комплекси засобів автоматизації (КЗА)) повинні бути багатофункціональними за призначенням і мати відповідний ступінь інтелектуалізації їх функціонування та модульну структуру, а також бути максимально мобільними, мати короткі терміни їх розгортання та передислокування, високу розвідзахищеність та стійкість до дії засобів радіоелектронної боротьби.

Для створення АСУ МУ, яка б відповідала вказаним загальносистемним вимогам необхідно здійснити виконання основних заходів щодо її створення:

удосконалити нормативну базу зі створення та розвитку АСУ МУ з врахуванням сучасних факторів впливу на неї, а саме: розробити і прийняти сучасну Концепцію та Програму створення АСУ МУ; затвердити «Порядок організації проведення науково-технічного супроводження зі створення та її розвитку; у найкоротший час провести відповідні зміни до існуючих стандартів та розробити нові стандарти в галузі створення автоматизованих систем військового призначення;

вирішити питання науково-технічного забезпечення виконання заходів щодо її створення, а саме: удосконалити систему замовників, розробників та виробників наукової продукції у напрямі створення і розвитку АСУ МУ; визначити промислову кооперацію та проаналізувати її можливості з розробки та виготовлення перспективних КЗА; удосконалити систему військового представництва у напрямі посилення контролю виконання заходів щодо створення та розвитку АСУ МУ та її підсистем;

вирішити питання кадрового забезпечення вирішення заходів зі створення та розвитку АСУ МУ (визначити головну науково-дослідну установу для здійснення загального науково-технічного супроводження процесу її створення та розвитку);

проаналізувати можливості вітчизняного промислового комплексу щодо реалізації процесу створення АСУ МУ та забезпечити виконання питань фінансового забезпечення даного процесу;

визначити та проаналізувати можливі ризики при реалізації проекту створення АСУ МУ.

Кучеренко Ю.Ф., к.т.н., с.н.с.

Носик А.М., к.т.н., с.н.с.

ХНУПС

НЕОБХІДНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ МІЖВИДОВИМ УГРУПОВАННЯМ ІНТЕГРОВАНОГО ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ В ЗОНІ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

Для підвищення ефективності управління частинами (підрозділами) міжвидових угруповань військ (МУ) Збройних Сил України (ЗС) України в сучасних умовах ведення бойових дій необхідно забезпечити інтеграцію різних інформаційних систем (систем зв'язку та телекомунікації, навігації, спостереження, а також автоматизованих систем управління військами та засобами) з метою здійснення формування і використання інтегрованого інформаційно-комунікаційного простору (ІКП), який повинен забезпечувати виконання всіх завдань органами управління (ОУ) щодо синхронізованого застосування всіх компонентів МУ у реальному масштабі часу. Використання ОУ МУ можливостей ІКП повинно бути направлене на завоювання та утримання інформаційної переваги над противником, починаючи від командування МУ і закінчуючи окремими екіпажами літаків, бойовими розрахунками вогневих засобів зенітно-ракетних військ і ракетних військ та артилерії, радіотехнічних комплексів та засобів радіоелектронної боротьби і розвідки.

Загальну модель ІКП можливо представити як сукупність взаємопов'язаних трьох складових підсистем: інформаційної, сенсорної та бойової. Загальноутворююча складова – це інформаційна підсистема, яку використовують взаємопов'язані сенсорна і бойова підсистеми. Інформаційна підсистема повинна поєднувати собою всі підсистеми своїми інформаційними зв'язками, створюючи загальну розгалужену телекомунікаційну (транспортну) мережу, що складається з телекомунікаційних вузлів та інтегрованих каналів та вузлів зв'язку (супутникового, радіо, проводового зв'язку) і функціонує на єдиних принципах і методах обробки, розподілу, передачі, зберігання та захисту інформації, утворюючи єдину телекомунікаційну мережу. Елементами сенсорної підсистеми є різні джерела інформації (сенсори), в тому числі засоби розвідки та управління (безпілотні літальні апарати (БПЛА)), авіаційні комплекси радіолокаційного дозору і наведення, розвідувальні супутники, засоби (комплекси) радіо і радіотехнічної розвідки, радіолокаційні станції, оптичні та гідроакустичні засоби, центри (пункти) обробки розвідувальної інформації та відповідні наземні і повітряні пункти управління), а елементами бойової системи – бойові засоби (ударні БПЛА, літаки тактичної і армійської авіації, засоби і комплекси ракетних військ, артилерії та автоматизовані системи управління військами та засобами МУ. Джерела інформації та бойові засоби в інформаційному плані об'єднуються ТКМ та управляються відповідними ОУ за допомогою різних автоматизованих систем.

Безперервна взаємодія елементів ПКП направлена на своєчасне інформаційне забезпечення діяльності керівництва та їх ОУ з метою надання їм необхідних даних і послуг для виконання своїх функціональних обов'язків щодо здійснення автоматизованого управління підрозділами (частинами) під час виконання ними завдань за призначенням та надає їм можливість географічно знаходячись в будь-якій зоні конфлікту через єдине представлення інформаційної моделі зміни динаміки бойових дій, за рахунок використання ПКП, досягати високого рівня сумісності та синхронізації дій своїх підрозділів щодо ліквідації противника і його бойових засобів за єдиним задумом командування в реальному масштабі часу.

Лаврут О.О., к.т.н., доцент
Похнатюк С.В., к.в.н., доцент
Слободянюк Р.В.
 НАСВ

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ

У сучасних умовах високий рівень інформаційного забезпечення бойових дій військ стає визначальним чинником досягнення стратегічної і оперативної переваги над противником. У сучасній війні виграє той, хто витрачає менше часу на проведення збору інформації, аналіз та розрахунки, і, відповідно, більш оперативно, ефективно та оптимально приймає рішення в умовах обстановки, що склалася.

Як показує досвід, провідні країни світу, з точки зору системи управління, розвиваються в напрямку створення багатофункціональної інформаційно-управляючої системи, яка інтегрує функції управління військами, зброєю, розвідкою, радіоелектронною боротьбою, а також зв'язку, навігації, орієнтування тощо. Тобто йде мова про ведення бойових дій в єдиному інформаційно-комунікаційному просторі.

«Гібридна війна» на Сході України відчутно змінила не лише ставлення до управління частинами і підрозділами, а й використання сучасних засобів управління та зв'язку. Так на момент початку АТО на озброєнні в підрозділах Збройних Сил України стояли переважно аналогові комплекси та засоби зв'язку виробництва колишнього СРСР, які вже на той час давно технічно та морально застаріли. Тому одним із важливих питань, яке потребувало негайного вирішення, було питання переведення системи зв'язку на цифрові канали і засоби зв'язку та створення якісної цифрової системи зв'язку, яка б забезпечувала потреби як Збройних Сил України, так і усіх силових структур держави у цілому.

Сьогодні у Збройних Силах України величезна увага приділяється розвитку та вдосконаленню стаціонарної та польової компоненти системи зв'язку та автоматизації управління всіх ланок управління в частині їх повного переоснащення новітніми засобами, переходу на цифрові системи передачі та обробки інформації. Спостерігається стійка тенденція до всебічного розвитку та модернізації, переоснащення військ зв'язку новітніми високотехнологічними засобами зв'язку і переходу на сучасні цифрові технології.

Все вищезгадане привело до активного використання засобів зв'язку, в основному іноземного, як правило, цивільного виробництва: транкінгового обладнання Motorola, супутникових терміналів Tooway, станцій широкосмугового доступу фірм Ubiquiti, Mikrotik, комутаторів і маршрутизаторів фірм Cisco, Mikrotik, обладнання мережі «Укртелекому» тощо, а також радіозасобів військового призначення фірм Harris та Aselsan. Це дозволило опанувати цифрові технології та об'єднати за короткий термін достатньо велику кількість вузлів різного рангу в єдину мережу. Відповідно, сьогодні вже активно застосовуються сучасні методи та технології. Але, як показує досвід, досі триває пошук різних варіантів побудови системи зв'язку загалом.

В доповіді показано, що забезпечення ефективного управління підрозділами, в тому числі під час ведення бойових дій в зоні АТО, доцільно організувати за допомогою комплексного підходу – розробки сучасних засобів зв'язку та комутації вітчизняного виробництва, а також застосування передових технологій і засобів телекомунікації провідних країн світу. Це, в свою чергу, в подальшому дасть можливість впровадити в Збройних Силах України концепцію ведення бойових дій в єдиному інформаційному просторі.

Лівенцев С.П., к.т.н., доцент
Павлов В.П., к.т.н., доцент
 ІСЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського
Рижов С.В., к.т.н.
 НАСВ

МЕТОД СТРУКТУРНОГО СИНТЕЗУ МОДЕЛЕЙ КОГНІТИВНИХ ПРОГРАМНО-КЕРОВАНИХ РАДІОЗАСОБІВ СПЕЦІАЛЬНИХ СИСТЕМ ЗВ'ЯЗКУ

Задача синтезу загальної математичної моделі зводиться до знаходження екстремуму певного функціонала або функції багатьох змінних. Тому побудова моделі перспективної системи спеціального зв'язку (ССЗ) з когнітивними програмно-керованими радіозасобами (КРЗ) пов'язана із задачею її оптимізації, яка включає підзадачі синтезу оптимальної структури системи й визначення оптимального управління її функціонуванням та структурою.

Цільова функція задачі оптимізації моделі ССЗ залежить від її структури, сукупності змінних (що оптимізуються), а також від множини фіксованих параметрів системи. Оскільки оптимальна структура моделі неявним чином залежить від «зовнішніх умов», актуальною є задача динамічної оптимізації, тобто синтез

оптимальної ієрархічної структури на заданому часовому інтервалі з урахуванням змін зовнішнього середовища. У цьому випадку, окрім ефективності структури моделі необхідно враховувати й гнучкість її перестроювання при змінах середовища. Динамічна оптимізація моделі безпосередньо пов'язана також із проблемою вибору оптимального числа рівнів ієрархії залежно від зовнішніх умов.

Відповідно до сучасних вимог до ССЗ з КІРЗ вона повинна бути прозорою для користувача й вбудованою в стаціонарну мережу. Однак на одній і тій же території одночасно функціонують декілька систем, що мають різні задачі й функціональні характеристики та використовують несумісні протоколи, різні смуги частот і способи передачі сигналів. Тому виникає задача застосування універсального терміналу, здатного працювати в будь-якій із систем.

При розв'язанні цієї задачі апаратними засобами, використання навіть дворежимного терміналу є недоцільним з економічної точки зору. Проте ця задача порівняно легко розв'язується в рамках концепції радіообладнання, побудованого на базі КІРЗ (*Software Defined Radio – SDR*).

КІРЗ використовує комбінацію методів, які включають багатодіапазонні антени й радіочастотні перетворювачі; широкосмугові ЦАП і АЦП, а реалізація обробки сигналів проміжної частоти, сигналів, що демодулюються, і результуючого цифрового потоку відбувається за допомогою процесорів загального призначення. Частково це означає створення архітектури, що поєднує сумісність різних стандартів та впровадження новітньої технології.

Під архітектурою моделі розуміється цілісний, взаємопов'язаний і достатній набір функцій, компонентів і правил проектування разом із відповідними інтерфейсами, відповідно до яких можна організувати, розробити й побудувати систему моделювання. Конкретна архітектура моделі ССЗ полягає в розподілі функцій між компонентами так, щоб кожна функція була призначена певному компоненту, а інтерфейси між компонентами – інтерфейсам між ними.

Основою оптимізації ССЗ із КІРЗ, параметрів формованих систем сигналів і пристроїв їх обробки, а також алгоритмів доступу до мережевого ресурсу, комутації й маршрутизації є їх математичні моделі. При функціонуванні моделі її координати змінюються, і точка, що зображає, описує деяку криву, так звану фазову траєкторію, яка дозволяє судити про динамічні властивості системи (час перехідного процесу, точність). Тобто задача управління моделлю зводиться до переміщення точки, що зображає, з деякої допустимої області початкових умов в задану точку (або область) простору. Процес функціонування імітаційної моделі каналу як динамічної системи повинен задовольняти вимогам зі спостережності й керуваності процесу.

Лісачук Г.В., д.т.н., професор
Кривобок Р.В., к.т.н., с.н.с.
Захаров А.В., м.н.с.
Корабльова П.С.
Рябінін О.С.
 НТУ «ХПІ»

КЕРАМІЧНІ МАТЕРІАЛИ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Створення нових матеріалів з новими електрофізичними властивостями значною мірою визначає науково-технічний прогрес в космічній, аерокосмічній, електронній техніці та радіоелектроніці. В даний час для зазначених областей все більше і застосовуються матеріали, призначені для поглинання і пропускання електромагнітного випромінювання радіочастотного діапазону, відповідно вони мають назви радіопоглинаючі і радіопрозорі. Створенням нових радіопоглинаючих і радіопрозорих матеріалів займаються вчені США, Японії, Німеччини, Росії, Білорусії та України.

В якості радіопрозорих та радіопоглинаючих матеріалів використовують різні органічні і неорганічні матеріали. Основними недоліками органічних матеріалів є низька термостійкість, а також значне погіршення діелектричних властивостей із зростанням температури. Найбільш перспективним напрямом створення спеціальних матеріалів є кераміка, яка характеризується високою термостійкістю і стабільністю електрофізичних характеристик в широкому частотному діапазоні радіочастот. Відомо, що керамічні радіопоглинаючі матеріали діляться на три види: діелектричні, магнітні та сегнетомагнітні. Основним недоліком діелектричних матеріалів є велика товщина і мала смуга частот узгодження, перевагою магнітних матеріалів є їх мала товщина і широкосмуговість. В даний час для створення керамічних радіопрозорих матеріалів широко використовуються матеріали на основі кварцової, високоглиноземистої кераміки, оксидів магнію, берилію, нітридів кремнію і бору тощо.

Перспективними напрямками створення радіопоглинаючих матеріалів є сегнетомагнітні матеріали, які можуть бути створені за такими напрямками:

- ферошпінелі, леговані малими добавками сегнетоактивних іонів;
- композиційні матеріали на основі сегнетоелектрика і ферімагнетика;
- композити, які складаються з діелектричних резонаторів надвисоких частот.

Перспективним напрямом створення радіопрозорих матеріалів є використання керамічних матеріалів на основі трикомпонентних систем $\text{SrO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ та $\text{BaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$, здатних зберігати свої електрофізичні властивості в умовах високих температур та широкому радіочастотному діапазоні електромагнітних хвиль.

Нами проведені дослідження щодо створення радіопрозорих керамічних матеріалів на основі системи $\text{SrO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$. Отримані керамічні матеріали характеризуються низькими значеннями діелектричних втрат $\epsilon = 3,8 - 5,6$ та тангенса кута діелектричних втрат $\text{tg} \delta = 0,005 - 0,001$, малим коефіцієнтом віддзеркалення електромагнітних хвиль радіочастотного діапазону 2 – 6 дБ при частоті 26 – 38 ГГц. Розроблені матеріали характеризуються високою жаростійкістю, зносостійкістю і термостійкістю.

Проводяться дослідження щодо створення радіопоглинаючих матеріалів на основі системи $\text{SrO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2 - \text{TiO}_2$.

Розроблені матеріали можуть бути використані у військовій, космічній та ракетній техніці, в авіаційній, електронній та інших галузях промисловості на таких підприємствах, як КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля, Державний концерн Укроборонпром тощо.

Лісогорський Б.А.
Худов Г.В., д.т.н., професор
Сердюк О.В.
 ХНУПС ім. І. Кожедуба

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ЦІЛЕЙ В БАГАТОПОЗИЦІЙНІЙ СИСТЕМІ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ КОНТРБАТАРЕЙНОЇ БОРОТЬБИ

З аналізу досвіду ведення Антитерористичної операції (АТО) на Сході України встановлено, що одним з важливих факторів для досягнення успіху у військових конфліктах такого роду є контрбатарейна боротьба (КББ). Сьогодні поряд з комплексами звукометричної розвідки, артилерійськими спостерігачами з числа розвідувальних, диверсійних та піхотних підрозділів, завдання з обслуговування вогневих засобів КББ покладаються на радіолокаційні станції (РЛС) розвідки позицій артилерії.

З аналізу відомих робіт встановлено, що існуючі РЛС КББ не відповідають вимогам, які до них висуваються, зокрема щодо розмірів зони видимості, точності вимірювання координат снарядів, мін, ракет (у подальшому – цілей), скритності та завадозахищеності.

Мета роботи – проаналізувати можливість підвищення точності вимірювання координат цілей за рахунок використання багатопозиційної системи РЛС КББ.

В роботі розглянута багатопозиційна (БП) система РЛС КББ, утворена трьома однопозиційними РЛС КББ. Задача визначення координат цілей в БП системі РЛС КББ полягає у визначенні тим чи іншим способом координат точки перетину поверхонь положення та формування результуючого одиничного заміру в центральній системі координат БП системи РЛС КББ.

При вимірюванні параметрів сигналів виникають різного роду похибки, обумовлені великим числом факторів (умови розповсюдження радіохвиль, внутрішні шуми апаратури і т.і.). Це призводить до похибок вимірювання первинних координат цілі, а, отже, і відповідних їм поверхонь положення. В роботі отримано вирази для середньоквадратичних похибок визначення координат боеприпасів без урахування похибок вимірювання їх первинних координат та при наявності таких похибок.

Напрямами подальших досліджень є оптимізація геометричної побудови БП системи РЛС КББ, імітаційне моделювання та проведення статистичних експериментів.

Ліщенко В.М.
Чалий В.В.
Білак П.В.
Карлов А.Д.
Петренко В.Р.
Худов Г.В., д.т.н., професор
 ХНУПС ім. І. Кожедуба

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО СТВОРЕННЯ СКРИТОГО МАЛОВИСОТНОГО РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ПОЛЯ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ СУЧАСНИХ МЕРЕЖЕЦЕНТРИЧНИХ ТА «ГІБРИДНИХ ВІЙН»

Надійна повітряна оборона держави неможлива без створення ефективної системи розвідки і контролю повітряного простору. Мета роботи — розробка пропозицій щодо створення скритого маловисотного радіолокаційного поля (РЛП) з метою нарощення можливостей існуючого радіолокаційного угруповання в умовах ведення сучасних мережецентричних та «гібридних війн».

Відомо, що для створення та підтримки суцільного автоматизованого РЛП над територією держави та прилеглими територіями на малих та гранично малих висотах використовуються новітні інформаційні технології. В роботі основна увага приділена використанню нетрадиційних методів радіолокації.

Для забезпечення безперервного радіолокаційного контролю польотів повітряних об'єктів на малих висотах можливо використання рознесених радіолокаційних систем, які використовують випромінювання зовнішніх передатчиків: сигнали телевізійного віщання (ефірного та супутникового), FM-радіо, стільникового зв'язку, короткохвильового радіозв'язку, що відбиваються від цілей, здійснюють виявлення цілей у полі стороннього підсвіту. Розрахунки показують, що скритність системи напівактивної локації по коефіцієнту маскування як мінімум в 1,5-2 рази вище, ніж у РЛС з традиційним суміщеним принципом.

Комплексу просвітної радіолокації будується у вигляді бар'єрів. Бар'єр являє бістатичну РЛС. Основними ознаками локації «на просвіт» є:

- незалежність ефективної площини розсіювання (ЕПР) при розсіюванні вперед від наявності радіопоглинаючого покриття та форми об'єкта;

- збільшення на декілька порядків ЕПР повітряного об'єкта, які знаходяться в області прямої видимості між передавачем та приймачем.

Така багатопозиційна рознесена радіолокаційна система дозволяє:

- створити суцільне маловисотне радіолокаційне поле з багатократним багаточастотним перекриттям зон випромінювання, що створені різними джерелами підсвіту;
- забезпечити засобами контролю повітряного та наземного простору ділянки, які не перекриваються традиційними засобами радіолокації;
- істотно знизити витрати на розміщення та ввід в експлуатацію у порівнянні з будь-якими аналогічними системами;
- вирішувати завдання практично всіх силових відомств.

Таким чином, використання нетрадиційних методів радіолокації дозволяє наростити можливості радіолокаційного угруповання щодо створення скритого маловисотного РЛП, що дозволить спостерігати повітряну ціль з флангу з ЕПР у декілька разів більшою, ніж ЕПР у передній напівсфері та мати систему маловисотного РЛП, що збігається з полем покриття сторонніх джерел підсвіту.

Лисечко В.П., к.т.н., доцент

Свергунова Ю.О.

УДУЗТ

Мартиненко А.М., к.військ.н., доцент

ПНТУ ім. Ю. Кондратюка

АНАЛІЗ ВЛАСТИВОСТЕЙ СКЛАДНИХ СИГНАЛІВ У КОГНІТИВНИХ МЕРЕЖАХ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ТА ОЗБРОЄННЯМ

При експлуатації радіотехнічних систем, які застосовуються в тактичній ланці управління військами та озброєнням, виникають задачі підвищення ефективності використання радіочастотного спектра та забезпечення прихованості факту роботи. Одним із способів вирішення цих задач технічними засобами є застосування когнітивних радіомереж. Особливістю мереж когнітивного радіо в порівнянні з іншими системами, що експлуатуються зараз, є можливість повторного використання частотного ресурсу при низькій ефективності його експлуатації за рахунок застосування інтелектуальних алгоритмів розподілу частотного ресурсу.

Однак при розробці, впровадженні та експлуатації систем когнітивного радіо для тактичної ланки управління військами та озброєнням вирішення потребує задача спільного використання багатьма користувачами когнітивної радіомережі спектральних дір. При одночасному призначенні вторинних користувачів когнітивної радіомережі в одній і тій же вільній смугі частот може виникнути явище частотних колізій, яке полягає у зайнятті різними користувачами одних і тих же частотних смуг, що в свою чергу може призвести, у тому числі, і до появи високого рівня завад множинного доступу. Для вирішення такої задачі було використано розроблений метод підвищення абонентської ємності когнітивної радіомережі за рахунок використання квазіортогонального частотного мультиплексування каналів (Quasi-orthogonal frequency-division multiplexing - QOFDM).

З метою оцінки можливостей щодо використання частотного ресурсу за умови застосування квазіортогонального доступу на піднесних частотах було вивчено ступінь впливу внутрішньосистемних завад при зміні ширини смуг підканалів між різними частотними планами. Було побудовано модель каналу, в якій для 4-х значень кількості підканалів змінювався ступінь взаємної кореляції між ними. Ступінь подібності частотних планів було оцінено шляхом обчислення функції взаємної кореляції. Було визначено, що зі збільшенням ширини підканалів та кількості піднесних в частотному плані значення рівня взаємної кореляції між частотними планами збільшується, але не перевищує допустимого значення для двох порівнюваних процесів.

Було здійснено статистичний аналіз кореляційних властивостей складних сигналів, утворених на основі квазіортогонального доступу на піднесних частотах. Результати дослідження властивостей таких сигналів дозволяють оптимізувати процес вибору параметрів сигналів, що забезпечують підвищення об'єму ансамблів сигналів при низькій взаємодії в частотній області. Статистичний аналіз показав, що зі збільшенням ширини смуги підканалів в кожному частотному плані рівень взаємної кореляції частотних планів погіршується, однак значення максимальних викидів бічних пелюстків функції взаємної кореляції залишається в межах довірчого інтервалу і незначно відрізняється від умови мінімальної подоби частотних планів.

Таким чином, навіть при збільшенні ширини смуги до граничного значення, властивого протоколу IEEE 802.20, тобто 15 кГц, ступінь взаємної кореляції частотних планів буде задовільним.

Литвин В.В., д.т.н., професор
 Мочерад В.С., к.т.н.
 Шишков В.А.
 НАСВ

ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ – КЛЮЧОВА ПРОБЛЕМА НА ШЛЯХУ СТВОРЕННЯ АСУ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ

Впровадження АСУ тактичної ланки (ТЛ) є пріоритетним напрямом розвитку у багатьох арміях світу і надзвичайно актуальним для Збройних Силах України (ЗСУ). За час проведення АТО, завдяки волонтерському рухові, у ЗСУ з'явилися ряд ефективних програмних реалізацій, які фрагментально автоматизують окремі процеси планування та ведення бойових дій в тактичній ланці управління, наприклад:

1. ГІС «Мапа» (ГО «АрміяSOS»), яка на даний час трансформується АСУ артилерії «Кропива». Найбільш розповсюджений у ЗСУ андроїд-додаток, не прийнятий на озброєння, перевірений практикою, базується на локалізованій електронній карті та сканів поверхні Землі інтернет-сервісу «google maps», простий інтерфейс користувача.

2. Система планування розвідки й координації на полі бою «КомБат». Отримала розвиток в наслідок удосконалення андроїд-додатка розробленого для страйкболу. Не прийнята на озброєння, в програмі використовуються умовні символи прийняті у НАТО, реалізована функція перевірки «свій-чужий», базується на локалізованій електронній карті.

3. Геоінформаційна система розробки державного підприємства «КБ «Південне» – ґрунтується на стандартах НАТО, найбільш повна, перебуває на етапі розробки. При реалізації використані відомі стандарти: ADaP-3, APP-11, ACP-142, STANAG 4406, STANAG 5066 (для формування і обробки, передачі військових повідомлень). На думку авторів, має найкращі перспективи щодо впровадження у ЗСУ при умові врахування ментального підходу до процедур планування та ведення бойових дій командирами тактичної ланки ЗСУ.

Аналіз програмних реалізацій показав, що розробники виокремлюють дві найбільш актуальні проблеми щодо створення АСУ ТЛ: відсутність «інфраструктури цифрових комунікацій»; відсутність інформаційної моделі функціонування АСУ ТЛ. Відсутність «інфраструктури» не дозволяє організувати автоматизацію усіх процесів, а окремі рішення зв'язку, що пропонують розробники в рамках своїх проєктів, призводять до фрагментації комунікаційних мереж та фактичного унеможливлення підтримки працездатності та сумісності різноманітних систем у робочому стані в реальних бойових умовах. В ході декомпозиції цієї проблеми автори прийшли до висновку, що первинною є відсутність у ЗСУ інформаційної моделі (опис процесів та процедур функціонування системи управління). Тобто виникає протиріччя між необхідністю мати інформаційну модель для ЗСУ з одного боку і неможливістю використати відомі (прийняті у НАТО) через ментальні розбіжності.

Автори наводять науково-методичний апарат, що дозволить отримати інформаційну модель, який полягає: у встановленні необхідного набору даних для обміну між пунктами управління; у забезпеченні зручного доступу до цієї інформації на загальноприйнятій мові. Для вирішення цієї задачі передбачається визначити семантичний словник, вбудований в структурований контекст, тобто побудувати інфологічну та датологічну модель даних.

Передбачається, що викладений підхід буде адаптований під потреби (вимоги) командирів тактичної ланки управління ЗСУ, а також базуватиметься на досягненнях теорії та практики тактики і в цілому доповнювати відомі стандарти щодо формування, обробки та передачі військових повідомлень, прийнятих у НАТО.

Лоза В.М., к.т.н.
 ВІКНУ

АНАЛІЗ ВТРАТ У ВІДНОШЕННІ СИГНАЛ/ШУМ ПРИ РЕЖИМІ СЕЛЕКЦІЇ РУХОМИХ ЦІЛЕЙ В РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЯХ ВИЯВЛЕННЯ ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ ПРИЗЕМНОГО ШАРУ

Включення режиму (системи) селекції рухомих цілей незалежно від наявності перешкоди призводить до збільшення загальних втрат у відношенні сигнал/шум і, як наслідок, зменшення дальності дії радіолокаційної станції. При стандартному значенні параметрів радіолокаційної станції дальність виявлення цілей зменшується на 28%. Основною причиною додаткових втрат є зменшення нормованого коефіцієнта передачі корисного сигналу залежно від швидкості цілі, внаслідок дії стробоскопічного ефекту. Для боротьби зі «сліпими» швидкостями в системах селекції рухомих цілей використовується вобуляція частоти повторення зондуючого сигналу. При цьому амплітудно-швидкісна характеристика системи селекції рухомих цілей виносить першу «сліпу» швидкість за межі реальних швидкостей цілі, але набуває порізаного вигляду з наявністю великого числа провалів різного рівня.

При виявленні цілей приземного шару в силу малості доплерівських поправок частоти частини спектральних складових корисного сигналу може виявитися в смугах режекції системи селекції рухомих цілей.

У роботі визначено загальний аналітичний вираз додаткових втрат в радіолокаційній станції при режимі селекції рухомих цілей, незалежно від наявності і потужності пасивних перешкод на вході.

Отримано розрахункове співвідношення втрат за рахунок включення режиму (системи) селекції рухомих цілей при використанні стандартного пристрою компенсації (двократний черезперіодний компенсатор) і проведена їх кількісна оцінка залежно від відносної швидкості повітряного об'єкта. Запропоновано методику ймовірнісної оцінки заданого значення втрат (в даному випадку – більше 10 Дб) і графік залежності

ймовірності появи втрат, що перевищують 10 дБ, при включенні системи селекції рухомих цілей від відношення v_{\max}/v_{\min} для наступних вихідних даних: $v_{\min} = 360$ км/год, $v_{\max} = (396 \dots 421)$ км/год, $\lambda_0 = 0,35$ м, $F_n = 600$ Гц, $M = 50$.

Для малошвидкісних цілей ймовірність появи відчутних втрат у відношенні сигнал/шум, обумовлених потраплянням корисного сигналу в зону режекції системи селекції рухомих цілей, досить велика навіть тоді, коли елементи системи селекції рухомих цілей, самі по собі, не є джерелом додаткових шумів. Вобуляція частоти повторення зондуючих імпульсів з метою зниження розглянутих втрат не дає бажаного ефекту, по-перше, через підвищення ступеня порізаності амплітудно-частотної характеристики системи селекції рухомих цілей і, по-друге, через зниження коефіцієнта придушення сигналів пасивної перешкоди при вобуляції частоти повторення.

Таким чином, при застосуванні в радіолокаційній станції традиційного методу захисту від пасивних перешкод (режиму (системи) селекції рухомих цілей) усунути додаткові втрати за рахунок осциляції коефіцієнта передачі сигналу в діапазоні зміни швидкості цілей неможливо. Принциповим рішенням усунення додаткових втрат є застосування для захисту від пасивних перешкод методу кутової режекції перешкоди по куту місця в радіолокаційних станціях виявлення повітряних об'єктів приземного шару.

Мазулевський О.С., к.т.н.
НУОУ імені Івана Черняхівського

ПРОТИДІЯ ПРИХОВАНИМ КАНАЛАМ ВИТОКУ ІНФОРМАЦІЇ В ЗАХИЩЕНИХ МЕРЕЖАХ УПРАВЛІННЯ ТА ОБМІНУ ІНФОРМАЦІЇ

Останнім часом боротьба з порушеннями інформаційної безпеки України стала одним із пріоритетних напрямів захисту національних інтересів держави шляхом протидії розвідувальній і зловмисній діяльності внутрішніх зловмисних та іноземних спецслужб, зокрема РФ.

Зважаючи на існування прихованих каналів витоку інформації як у відкритих телекомунікаційних мережах, так і в захищених мережах із застосуванням криптографічних засобів захисту інформації, актуальною залишається проблема перекриття (руйнування) прихованих каналів та боротьби з можливістю визначати структуру та стан системи передачі інформації та управління організації, в інтересах якої працює віртуальна приватна мережа.

Для вирішення цих проблем пропонується створити систему маскувального навантаження, яка вирішить наступні три науково-практичні задачі. Першою задачею є приховання дійсних обсягів інформаційного обміну за напрямками передачі інформації по каналах VPN між локальними мережами. Другою – виявлення існуючих прихованих каналів витоку інформацією. Третьою – перекриття (руйнування) виявлених прихованих каналів витоку інформації.

Перша із поставлених задач може бути виконана на основі застосування математичного апарату теорії нечітких обчислень для управління кількістю маскувального навантаження на основі даних по завантаженню каналів VPN напрямів передачі даних між локальними мережами. Суттю рішення цієї задачі є оцінка миттєвого стану навантаження напрямків захищеного зв'язку між центрами комутації та вироблення адаптованої до цього стану кількості маскувального навантаження, з метою приховання дійсних обсягів інформаційного обміну. Вхідними лінгвістичними змінним для системи нечіткого висновку кількісної характеристики маскувального трафіка в одиницю часу можуть бути: «сумарна завантаженість пристрою захисту», «завантаженість і-го напрямку зв'язку», «компенсаційне навантаження і-го напрямку зв'язку». Висновком буде змінна «обсяг маскувального навантаження і-го напрямку зв'язку».

Друга задача може бути вирішена з використанням математичного апарату розпізнавання образів шляхом накопичення статистики довжини пакетів та інтенсивності передачі пакетів напрямом розповсюдження з локальної мережі по каналах VPN.

Третю задачу можливо вирішити шляхом створення (синтезу) та встроювання в маскувальне навантаження компенсаційного навантаження для руйнування виявлених прихованих каналів витоку інформації.

Вирішення зазначених науково-практичних задач дозволить підвищити рівень захисту інформації, що циркулює в захищеній локальній мережі та передається каналами VPN, та підвищити рівень захисту системи обміну інформацією та управління, в інтересах якої функціонує мережа передачі інформації.

Манойлов В.П., д.т.н., професор
Морозов Д.С.
ЖДТУ
Карашук Н.М.
Черкес О.П.
ЖВІ

ХВИЛЕВОДНО-ЩІЛИННА АНТЕНА ЗІ СМУЖКОВОЮ ЛІНІЄЮ ЗБУДЖЕННЯ ДЛЯ ЗАСОБІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ РОЗВІДКИ САНТИМЕТРОВОГО ДІАПАЗОНУ

Важливою складовою засобу радіоелектронної розвідки (РЕР) є його антенна система. У разі використання дзеркальної антени її характеристики істотно залежать від опромінювача даної антени. Опромінювачі, що застосовуються в параболічних дзеркальних антенах, повинні мати:

діаграму спрямованості (ДС) односторонню, близьку до осесиметричної із визначеною шириною, яка узгоджена із кутом розкриву дзеркала;
 мінімальний рівень бокових пелюсток ДС;
 невеликі розміри, щоб якомога менше затіняти розкрив дзеркала;
 узгодження з фідером у заданому діапазоні частот;
 здатність пропускати задану потужність випромінювання.

Отже, розробка опромінював апараболічної дзеркальної антени, який відповідає вказаним вимогам, є важливим та актуальним науково-практичним завданням.

У сантиметровому діапазоні широке застосування знаходять щілинні антени. В якості таких антен застосовуються вузькі щілини, які вирізаються в стінках хвилеводу чи резонатора, довжиною приблизно половини довжини хвилі. Можливе також збудження щілини джерелом електрорушійної сили (ЕРС), що безпосередньо підводиться до країв щілини за допомогою коаксіального кабелю або за допомогою несиметричної смужкової лінії.

У результаті проведеного дослідження пропонується конструкція хвилеводно-щілинної антени, що збуджується за допомогою смужкової лінії. Антена складається із відрізка прямокутного хвилеводу, в якому на широкій стінці прорізана щілина, яка збуджується за допомогою несиметричної смужкової лінії, нанесеної на діелектричну підкладку.

Науковою новизною отриманих результатів є методика розрахунку електричних характеристик запропонованої антени.

Показана можливість зміни крутизни провідності щілини за результатами проведених чисельних розрахунків залежності активної та реактивної частин провідності щілини від товщин діелектриків чотирьох типів.

Приводяться отримані діаграми спрямованості хвилеводно-щілинної антени залежно від діелектричної проникності підкладки. Звертається увага на можливість зменшення рівня бокових пелюсток ДС на – 20дБ шляхом вибору розмірів щілини, товщини підкладки.

Залежно від параметрів діелектрика та розмірів щілини коефіцієнт спрямованої дії (КСД) антени знаходиться в межах від 50 до 160, а коефіцієнт підсилення від 40 до 200 для хвилеводу перетином 23 на 10 мм.

Зроблений висновок про ефективність застосування розробленої хвилеводно-щілинної антени як опромінювача дзеркальної параболічної антени засобів РЕР.

Отримані результати та викладена методика можуть бути застосовані при проектуванні різних щілинних антен, що збуджуються за допомогою смужкової несиметричної лінії.

Матвейчук Т.А.
НАСВ

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ СПРОЩЕННЯ ТРИВИМІРНИХ ПОЛІГОНАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ

Сучасна війна характеризується маневреним характером дій військ, великим просторовим розмахом, відсутністю чітко вираженої лінії фронту і високим ступенем тактичної автономності військ. Вирішальну роль в цих умовах відіграє перевага над противником в автоматизації системи управління військами (силами) і зброєю, що базується на використанні сучасних інформаційних технологій. Застосування засобів обчислювальної техніки створює умови для підвищення якості обробки інформації, подання її в зручному для сприйняття вигляді і вироблення раціональних способів вирішення завдань управління. До складу комплексів засобів автоматизації систем управління мають входити багатофункціональні моделі, які адекватно відображають реальні умови бойових дій, що враховують закономірності функціонування угруповань військ і взаємні зв'язки між їх структурними елементами. Саме такі моделі дозволяють створити базу для об'єднання в єдине ціле різних видів інформації, що циркулює в органах військового управління, і представити командуванню обстановку в зручному для аналізу вигляді. Тільки моделювання різних варіантів розвитку обстановки може забезпечити ефективну підтримку прийняття рішень. Даний підхід з урахуванням того, що моделювання бойових дій відбувається значно швидше їх реального розвитку, дозволяє застосовувати комплекси моделей для безпосереднього управління військами (силами) в ході виконання поставлених бойових завдань. При цьому поточна інформація про конкретні умови оперативної і бойової обстановки може бути використана для прогнозного моделювання різних варіантів розвитку бойових дій.

Тривимірне моделювання військових об'єктів дозволяє за допомогою комп'ютера якісно змінити процес сприйняття інформації і, отже, по-новому відобразити реальність. Побудова 3D об'єктів в комп'ютерній графіці здійснюється в більшості систем на основі полігонів. Чим більша кількість полігонів використовується для побудови об'єкта, тим детальніше він буде представлений, і тим самим буде забезпечена більша реалістичність зображення. Для зниження обчислювальних витрат можна зменшити кількість полігонів, що утворюють полігональну поверхню. Цей процес прийнято називати спрощенням. Подібно більшості завдань спрощення, при його рішенні виникає проблема вибору між якістю представлення 3D моделей і швидкодією. В роботі в якості критерію ефективності прийнято швидкодію.

Будь-які розробки в області тривимірного моделювання, що працюють в режимі реального часу, стикаються з головною проблемою для прикладних програм – обмеженням на пропускну здатність мережевих ресурсів. Таким чином, актуальною проблемою залишається проблема розробки швидких алгоритмів, здатних виконувати спрощення великих тривимірних полігональних моделей. Задача спрощення може бути

сформульована таким чином: необхідно зменшити число граней, що описують модель, із збереженням (або з мінімальною зміною) топології. Це приводить до збільшення швидкодії алгоритмів прорахунку зображення.

На основі проведеного аналізу та порівняльної оцінки існуючих ітераційних алгоритмів спрощення, обґрунтовано вибір алгоритмів, що використовують принцип кластеризації оточуючого простору. Розроблено алгоритм спрощення, що використовує операцію згортання ребра, на основі обчислення помилки спрощення. Дослідження запропонованого алгоритму підтвердили його ефективність.

Міхєєв Ю.І., к.т.н.
Канкін І.О., к.т.н.
Гладич Р.І.
 ЖВІ імені С.П. Корольова

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ СТВОРЕННЯ МЕДІАПРОДУКЦІЇ СПЕЦІАЛЬНИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ В ІНТЕРЕСАХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ

Аналіз досвіду ведення Збройними Силами Російської Федерації «гібридної війни» проти України підтверджує факт постійного нарощування противником своїх ресурсів для реалізації інформаційно-психологічних дій (акцій) в інформаційному середовищі. Необхідність своєчасного впровадження відповідних інформаційних контрзаходів пов'язана з тим, що межа переходу від інформаційної загрози протягом проведення противником інформаційно-психологічних дій (акцій) до невдоволення серед населення, акцій протестів проти влади, революції, терористичних актів, збройного конфлікту знаходяться в короткостроковому, швидкоплинному і динамічному часовому інтервалі. Попри те, що сьогодні завданню із забезпечення інформаційної безпеки держави приділяється достатня увага, основними проблемними питаннями при цьому в Україні на даному етапі залишаються: своєчасне виявлення інформаційних загроз під час моніторингу інформаційного простору держави; аналіз ситуації та планування відповідних контрзаходів; розробка та поширення спеціального контенту; оцінювання ефективності проведених заходів.

В умовах обмеження часового ресурсу єдиним можливим шляхом забезпечення ефективного виконання заходів з інформаційної протидії є автоматизація та інтелектуалізація завдань на всіх вищезазначених етапах. Тому вкрай необхідно своєчасно розробляти власний, якісний та різноманітний за видом контент, спрямований на визначену цільову аудиторію. Складність реалізації зазначеного завдання пов'язана з тим, що, по-перше, для розробки медіапродукції необхідна наявність певних вихідних даних (мета операції, характеристики цільової аудиторії, аргументи, правила створення відповідного типу медіапродукції), а по-друге, накладаються значні обмеження за часом.

У доповіді розглядається можливість автоматизації етапів процесу проведення психологічних операцій:

- планування операції;
- аналіз цільової аудиторії;
- розвиток серії;
- розробка медіапродукції;
- затвердження продукції;
- поширення продукції;
- аналіз результатів проведення операції.

Розроблено алгоритм створення медіапродукції для визначеної цільової аудиторії, який ґрунтується на досвіді проведення інформаційно-психологічних дій (акцій) спеціальними підрозділами країн НАТО та з урахуванням заходів проведених в зоні АТО. Кінцевий результат роботи алгоритму являє собою концепт створення спеціального медіа-продукту. Запропонований алгоритм у подальшому стане підґрунтям для розробки архітектури відповідного програмного забезпечення.

Мезенцев Ю.О.
Ніколаєв О.В.
Прус Р.Л.
 НАСВ

КОМПЛЕКСИ РОЗВІДКИ, УПРАВЛІННЯ ТА ЗВ'ЯЗКУ – ІННОВАЦІЯ ДЛЯ ПІХОТИ. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ

В умовах сучасного бою, при наявності у воюючих сторін відносно рівних умов за якісним та кількісним станом озброєння, укомплектованістю та підготовленістю особового складу, успіх у виконанні вогневих завдань залежить від випередження противника у розвідці цілей, відкритті вогню та ефективності його корегування.

Без сумніву, до таких видів військової техніки можна віднести системи розвідки, управління та зв'язку, які знайшли своє розповсюдження у багатьох арміях світу та показали високу ефективність застосування у військових конфліктах сьогодення. Впроваджуються в життя програми, які передбачають і сучасну екіпіровку піхотного солдата. До них відносяться: Land Warrior, Nett Warrior – американські програми, що розпочалися раніше інших і в даний час досягли найбільших результатів. Амбітні програми США в області індивідуальних бойових комплектів ініціювали розробку подібних проектів у ФРН (IdZ), Франції (FELIN), Великобританії (FIST), Іспанії (COMFUT), Швеції (IMESS), Австралії (Land 125), Росія («Ратник» з системою КРУС «Стрілець»).

Головною «родзинкою» комплектів сучасної екіпіровки солдата є впровадження у спорядження солдатів сучасних інформаційних технологій, різко підвищують інформаційний зв'язок всередині підрозділу і полегшують координацію дій військовослужбовців та підрозділів. Перспективне спорядження включає в себе засоби зв'язку, навігаційні системи, прилади нічного бачення, лазерні далекоміри, електронні карти, вдосконалену стрілецьку зброю, а також засоби індивідуального захисту (бронежилети, шоломи і т. д.).

Армія України три роки тому розпочала бойові дії у зоні проведення АТО в абсолютно жалюгідному стані, бійці не були повністю забезпечені навіть бронежилетами, сучасними касками і радіостанціями, про аналогічні українські розробки систем подібних «Nett Warrior» або «Ратник» не було і мови.

Завдяки зусиллям волонтерів, питання із захистом бійців передових підрозділів вдалося вирішити. Пізніше Міністерству Оборони України вдалося підняти рівень комплектації всіх бойових підрозділів до необхідного (частково, далеко від необхідного рівня, бійці забезпечені сучасними приладами нічного бачення і тепловізорами). Розробка бойових інформаційних систем досі лежить переважно на плечах волонтерів. До них відносяться:

- система планування розвідки та координації дій на полі бою — «КомБат»;
- програмно-апаратний комплекс розвідки та зв'язку «Кропива».

Дані комплекси (системи) забезпечують:

- зменшення часу від моменту отримання розвідданих до моменту видачі наказу підлеглим та ураження цілі;
- зменшення втрат від «дружнього» вогню унаслідок відображення на мапі сусідніх підрозділів;
- пришвидшення виходу підрозділів на бойові позиції за рахунок сучасної системи навігації;
- наведення вогню авіації та артилерії;
- попереднє планування операцій у вигляді нанесення маршрутів, розмітки зон та постановки цілей конкретним підрозділам тощо;
- аналіз помилок після виконання операцій за рахунок модуля-програвача історії подій;
- моніторинг стану підрозділів та підлеглих;
- організація доведення наказів та розпоряджень у цифровому шифрованому вигляді з метою зменшення ризиків перехоплення інформації та ймовірності пеленгу передавача;

Поступово комплекси поступають на передові позиції у зоні проведення АТО, в тому числі і в механізовані підрозділи, але є проблема – відсутня чітка державна програма щодо організації їх виробництва на рівні військової промисловості України, планового забезпечення ними військ, об'єднання цих комплексів у систему управління на стратегічному рівні, впровадження у навчальний процес ВВНЗ програм вивчення цих комплексів.

Могилатенко А.С.

Данилов Ю.А.

НУОУ

Обидин Д.Н., д.т.н., професор

КЛА НАУ

Павленко М.А., д.т.н., доцент

ХНУПС

Бердник П.Г., к.т.н.

ХНУ ім. В.Н. Каразіна

МЕТОД ПЕРЕДАЧИ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

Необходимым условием решения задач управления на центрах управления воздушным движением (ЦУВД) является наличие радиолокационной информации (РЛИ) о воздушных объектах (ВО). Обеспечение радиолокационной информацией центров управления воздушным движением является одной из функций АСУ центров управления воздушным движением и представляет собой совокупность взаимосвязанных мероприятий по выявлению, сбору, обработке, анализу и выдаче данных о воздушных объектах от источников радиолокационной информации на центры управления воздушным движением. Можно выделить ряд топологических особенностей подсистемы обеспечения радиолокационной информацией ЦУВД. Подсистема обеспечения радиолокационной информацией регионального центра управления воздушным движением имеет сложную структуру и информация о ВО от источников радиолокационной информации может поступать на региональный центр управления воздушным движением через несколько звеньев управления. Основными направлениями выдачи радиолокационной информации являются направления по вертикали управления, т.е. между подчиненными и вышестоящими ЦУВД. Наличие территориально разнесенных источников и потребителей радиолокационной информации в АСУ регионального ЦУВД обуславливает необходимость использования протяженных каналов передачи данных. Такие каналы передачи данных представляют собой сложные и дорогостоящие сооружения, что определяет актуальность задачи эффективного их использования.

Перечисленные особенности подсистемы обеспечения радиолокационной информацией регионального ЦУВД определяют порядок решения задач этой подсистемой. К таким задачам относятся: радиолокационное наблюдение за воздушным пространством, сбор, обработка и анализ радиолокационной информации, формирование и выдача сообщений о ВО потребителям. Перегрузки представляют собой ситуации, когда входной поток РЛИ не может быть полностью обработан на ЦУВД и выдан потребителям с установленной

дискретністю, т.е. установленим інтервалом времени между соседними сообщениями об одном ВО. Это может быть вызвано ограниченной производительностью АСУ и недостаточной пропускной способностью каналов передачи данных по причинам их радиоэлектронного подавления, а также увеличения плотности потока сообщений о ВО.

Таким образом, причины перегрузок в звеньях сбора РЛИ могут привести к превышению производительности источников РЛИ над пропускной способностью каналов передачи данных. При таком рассогласовании между производительностью источников и пропускной способностью каналов передачи данных обеспечиваемые ЦУВД будут получать РЛИ не в полном объеме, что влияет на качество решения задач обработки и анализа РЛИ на этих ЦУВД.

Могилевич Д.І., д.т.н., професор
ВІТІ
Литвин В.В., д.т.н., професор
Климович О.К., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ РАЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ КОМПЛЕКСУ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Система управління Збройними Силами забезпечила стійке і надійне управління військами (силами), а також організований і своєчасний вступ та ведення бойових дій підрозділами військ (сил) у районі проведення антитерористичної операції.

В зв'язку з цим виникає необхідність унесенні змін в організацію управління тактичної ланки за рахунок використання раціональної структури комплексів засобів зв'язку з метою підвищення рівня автономності, мобільності та керованості частин та підрозділів Сухопутних військ Збройних Сил України.

В тактичній ланці управління вжито заходи щодо підвищення автономності, мобільності та керованості основних бойових одиниць – військових підрозділів рівня «батальйон (дивізіон)». Проте система управління тактичними підрозділами істотних змін не зазнала.

Наведений аналіз сучасних інформаційних технологій – сукупності методів, виробничих процесів та програмно-технічних засобів, що забезпечують виконання інформаційних процесів з метою підвищення їхньої надійності та оперативності і зниження трудомісткості ходу використання інформаційного ресурсу. Розглядаються наступні методи дослідження: аналітичний апарат теорії графів, теорії масового обслуговування, теорії телетрафіку, теорії ймовірностей, методи багатокритеріальної оптимізації, а також методи експертних оцінок.

Аналіз архітектури й процесу функціонування комплексів засобів зв'язку (КЗЗ) тактичної ланки управління (ТЛУ) дозволяє виділити наступні класи прикладних математичних завдань, що виникають у ході дослідження: розробка аналітичних моделей процесу функціонування КЗЗ ТЛУ, що включають різні методи подання структури й процесу функціонування КЗЗ, а також сукупність показників якості обслуговування КЗЗ і вимог до них; обґрунтування методів векторної динамічної оптимізації рішень з побудови КЗЗ ТЛУ та їх елементів, а також планування й оперативне управління інформаційним ресурсом, параметрами й режимами роботи; розробка оптимальних алгоритмів управління параметрами й режимами роботи КЗЗ ТЛУ та їх елементів, що забезпечують динамічний перерозподіл ресурсів, підтримку заданої завадостійкості роботи каналів зв'язку та якості обслуговування користувачів в умовах всіх видів завад; обґрунтування методу багатокритеріального аналізу ефективності функціонування КЗЗ ТЛУ, що враховує випадковий і динамічний характер навантаження й умов роботи КЗЗ із оцінкою внеску в загальну ефективність роботи системи військового застосування.

Отже, забезпечення ефективного управління підрозділами, в тому числі під час ведення бойових дій в зоні антитерористичної операції, доцільно організувати за допомогою комплексного підходу – розробки та модернізації сучасних комплексів засобів зв'язку тактичної ланки управління Сухопутних військ Збройних Сил України. Це, в свою чергу, в подальшому дасть можливість впровадити в Збройні Сили України концепцію ведення бойових дій в єдиному інформаційному просторі.

Молодецький Б.В., к.т.н.
Павлюк В.В., к.т.н., с.н.с.
ЖВІ імені С.П. Корольова

МЕТОДИКА ВИЯВЛЕННЯ КОРОТКОТРИВАЛИХ СИГНАЛІВ У ШИРОКОСМУГОВИХ СИСТЕМАХ РАДІОМОНІТОРИНГУ

Сучасний розвиток науки і техніки характеризується інтенсивним впровадженням радіотехнічних систем різних типів в усі галузі народного господарства. В таких умовах актуалізується необхідність здійснення радіомоніторингу та контролю за відповідністю використання радіочастотного ресурсу вимогам законодавства, різноманітним міжнародним угодам і правилам. Вирішення завдань радіомоніторингу та радіоконтролю ускладнюється навантаженням радіочастотного ресурсу та складною частотно-часовою структурою сигналів сучасних радіотехнічних систем. Для забезпечення необхідної функціональності, гнучкості та швидкодії

автоматизованих систем радіомоніторингу їх доцільно реалізовувати на базі технології програмно визначеного радіо. Таким чином, розробка та удосконалення математичного забезпечення для програмно визначених систем радіомоніторингу є важливим та актуальним науково-практичним завданням.

Первинними завданнями радіомоніторингу є пошук та визначення частотних параметрів сигналів у смузі частот аналізу. Особливістю виконання цих завдань є те, що вид сигналу невідомий, а значення частотних параметрів його спектра можуть змінюватись в широких межах. Для виявлення сигналу на фоні адитивної завади у вигляді білого шуму використовуються фільтрові, кореляційні та кореляційно-фільтрові методи. Для часової локалізації та виявлення короткотривалих сигналів розроблено методи, які ґрунтуються на використанні вейвлет перетворень. Поширені роботи, в яких для виявлення шумоподібних сигналів використовується енергетичний метод. Проте більшість робіт, які присвячені розв'язанню задачі виявлення сигналу, потребують наявності апріорної інформації про значення одного або декількох параметрів сигналів. Автоматизовані системи радіомоніторингу на базі технології програмно визначеного радіо мають важливу особливість, яка полягає в значному перевищенні ширини смуги огляду приймача над шириною спектра сигналу. Це призводить до того, що до смуги огляду приймача може потрапляти значна кількість сигналів з невідомою частотно-часовою структурою, а більшість відомих методів виявлення сигналів виявляються недовірливими. Таким чином завдання пошуку короткотривалих сигналів у системах радіомоніторингу на базі програмно визначеного радіо потребує подальших досліджень.

У доповіді запропонована методика, яка забезпечує пошук короткотривалих сигналів у смузі огляду приймача програмно визначеного радіо. Наукова новизна розробленої методики полягає у використанні апарату статистичної обробки значень дискретно-амплітудно-частотного спектра. Рішення про наявність або відсутність сигналів приймається шляхом обробки двох сусідніх вибірок вхідної суміші сигналів та шуму. Розроблена методика дозволяє виявляти сигнали з імовірністю не менше 0,9 для відношення сигнал/шум від -0,5 дБ при апріорно невідомих частотно-часових параметрах сигналів. Методика пошуку короткотривалих сигналів може бути використана при створенні автоматичних та автоматизованих постів радіомоніторингу на базі технології програмно визначеного радіо. Особливістю запропонованої методики полягає у її інваріантності до моменту появи сигналів, ширини їх спектра та значення несучої частоти. Перспективи подальших досліджень полягають у вдосконаленні методики у напрямку зменшення відношення сигнал/шум при збереженні імовірності виявлення сигналів на достатньому рівні.

Музика О.О.
Середенко М.М.
Троценко О.Я.
НАСВ

АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Світовий досвід використання засобів управління військами підтверджує, що в сучасних умовах найбільш перспективним є шлях перебудови управління військами, головним чином, за рахунок автоматизації та роботизації важливих і трудомістких процесів. Автоматизація процесів управління охоплює вже не тільки зброю і бойову техніку, а й системи управління військами (силами), створення яких є загальною тенденцією сучасного етапу розвитку автоматизації Збройних Сил. Наприклад, якщо в раніше розроблених автоматизованих системах управління військами (АСУВ) вдавалося автоматизувати лише процес збору, обробки і передачі даних, то у нових – значно розширюється коло процесів управління, аж до введення окремих елементів автоматизації в процес прийняття рішень командиром (командувачем).

Аналіз загальних тенденцій застосування АСУВ показує, що характерними особливостями сучасного етапу управління військами (силами) є надійність і висока якість роботи систем управління, чітка взаємодія внутрішніх і зовнішніх зв'язків, достовірність і повнота циркулюючої в системі інформації. Якість управління – це властивість органів управління, яка характеризується здатністю ефективно виконувати завдання управління в певних умовах обстановки і обумовлюється складом органів управління, всебічною забезпеченістю, вибором і застосуванням раціональних форм і методів роботи, які якнайкраще відповідають сформованій обстановці. Якість управління передбачає високу професійну підготовку посадових осіб, злагодженість у роботі органів управління, всебічність обґрунтування та своєчасність прийняття (уточнення прийнятих) рішень та відпрацювання планів, вміле керівництво військами і реалізується через виконання основних вимог: розширення діапазону застосування засобів автоматизації у вирішенні завдань підвищення ефективності управління військами (силами); звуження кола процесів управління, автоматизація яких раніше вважалася важкодоступними; модернізація бази електронних засобів автоматизації, яка спрямовує математичне та програмне забезпечення на удосконалення способів спілкування людини і ЕОМ, значно покращує експлуатаційні характеристики електронних засобів.

Проте вдосконалення процесу управління військами з використанням засобів АСУВ можливе тільки при застосуванні комплексу заходів щодо оптимізації всіх її складових: органів управління; пунктів управління; засобів управління. Удосконалена АСУВ повинна забезпечувати перехід до автоматизованої розробки рекомендацій для прийняття рішень, планів і директивних документів за рахунок значного розширення комплексу оперативного-тактичних завдань за допомогою математичного моделювання та елементів штучного інтелекту. За своїми ТТХ удосконалена АСУВ здатна скоротити цикл бойового управління в 2-3 рази, який становитиме: в командуванні СВ – до 6 годин, в ОК – до 2 годин, в бригаді – не більше 1 години. Високий рівень ефективності АСУВ можливо забезпечити через інтеграцію сил і засобів, які беруть участь у вогневому

ураженні противника і включають ієрархічну, організаційну, технічну, інформаційну і функціонально-інтегровану сукупність сил і засобів розвідки, вогневого ураження, радіоелектронної боротьби та інших видів забезпечення, об'єднану єдиним автоматизованим управлінням, головною метою якого є приховане і надійне управління військами.

Мул Д.А., к. т. н., доцент
 Прокопенко Є.В., к. т. н., доцент
 Хоптинський Р.П., к. т. н.
 НАДПСУ

ОЦІНКА ЗАГРОЗ ТА РИЗИКІВ НА ДЕРЖАВНОМУ КОРДОНІ ЯК ЕЛЕМЕНТ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКОГО РІШЕННЯ

Оцінка загроз у сфері безпеки державного кордону та оцінка ризиків у системі охорони державного кордону є важливим завданням у контексті забезпечення прикордонної безпеки та важливим чинником у процесі управління прикордонним підрозділом.

Оцінка загроз та ризиків повинна стати обов'язковим елементом процесу прийняття управлінського рішення.

Завдання оцінки загроз та управління ризиками полягає у систематичній діяльності органів, підрозділів і посадових осіб Державної прикордонної служби України щодо практичного запровадження в оперативно-службову діяльність результатів аналізу ризиків шляхом прийняття управлінських рішень та організації профілювання ризиків.

Оцінка загроз передбачає дослідження зовнішніх чинників (факторів), які негативно впливають на безпеку державного кордону. До таких факторів можна віднести незаконну міграцію, контрабандну діяльність, інші види протиправної діяльності на державному кордоні.

Оцінка ризиків передбачає дослідження внутрішніх чинників (факторів), які впливають на безпеку державного кордону, визначення слабких елементів у системі його охорони, кількісну та якісну оцінку застосування сил і засобів органів та підрозділів.

Оцінка ризиків за періодичністю і цілями може бути визначена як періодична (щомісячна, щоквартальна, щорічна), тематична та ситуативна.

Періодична оцінка передбачає відображення та оцінку ситуації на державному кордоні, аналіз тенденцій, формування на цій підставі відповідних висновків і прогнозів (пропозицій) і проводиться за чітко визначений проміжок часу: щомісяця, щокварталу, щороку.

Тематична оцінка ризиків проводиться за окремими темами та може стосуватися: оцінки окремої загрози; оцінки окремого ризику; оцінки стану оперативно-службової діяльності органів та підрозділів охорони кордону; проблемних питань у діяльності відділів прикордонної служби.

Ситуативна оцінка ризиків проводиться з метою аналізу й оцінки конкретної ситуації, події, одного або кількох правопорушень, пов'язаних між собою, які мають характерні спільні ознаки, і здійснюється на основі щоденного моніторингу обстановки.

Процес оцінки ризиків можна поділити на два взаємодоповнюючі етапи: кількісний і якісний. Кількісний дає змогу визначити кількісні характеристики ризиків (ймовірність відхилення від очікуваного результату, прогнозована величина можливих збитків тощо). Якісний аналіз потребує досвіду й інтуїції у даній сфері діяльності і передбачає визначення сфер ризику, факторів ризику, ідентифікації основних ризиків і є найскладнішим.

У процесі здійснення такого аналізу особа, що його здійснює, змушена оперувати нечіткими і нечітко визначеними категоріями та вихідними даними. Нечіткий характер вихідних даних вимагає застосування спеціального математичного апарата для здійснення аналізу, який би перевів якісну оцінку в площину кількісної оцінки.

На сьогодні існує низка методик, які дозволяють враховувати умови невизначеності. У подальшому актуальним питанням є аналіз та вибір методів урахування невизначеності та адаптація їх для оцінки ризиків у системі прикордонної безпеки.

Нагорнюк О.А., к.т.н.
 Бугайов М.В.
 ЖВІ імені С.П. Корольова

СПОСІБ АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РАДІОСИГНАЛІВ З ПСЕВДОВИПАДКОВОЮ ПЕРЕБУДОВОЮ РОБОЧОЇ ЧАСТОТИ

Аналіз тенденцій розвитку сучасних телекомунікаційних систем показує, що одним із методів підвищення надійності зв'язку в умовах впливу організованих та ненавмисних перешкод, а також організації багатостанційного доступу при роботі в пакетних радіомережах є розширення спектра радіосигналу шляхом псевдовипадкової перебудови робочої частоти (ППРЧ). Радіосигнали з ППРЧ мають ряд переваг, серед яких підвищена завадозахищеність, енергетична прихованість, здатність протистояти навмисним перешкодам тощо. Приймання та обробка таких радіосигналів ускладнюються широким діапазоном перебудови частоти, відсутністю апріорної інформації про значення підмножини робочих частот ППРЧ (адресної групи частот),

параметрів модуляції. Сучасні радіоприймальні пристрої забезпечують одночасне приймання радіосигналів в широкій смузі частот та перетворення їх до цифрового вигляду, що дозволяє застосувати нові підходи до визначення параметрів радіосигналів з ППРЧ.

В доповіді пропонується спосіб автоматизованого визначення параметрів радіосигналів з міжсимвольною ППРЧ. Він складається із двох етапів: визначення параметрів ППРЧ та визначення параметрів модуляції. На першому етапі здійснюється аналіз частотно-часового розподілення сигналу, розрахунок тривалості частотного елемента та визначення адресної групи частот. Особливістю даного етапу є попередній аналіз тривалості частотного елемента та визначення часового положення першого частотного елемента. Це забезпечує зниження обчислювальної складності та підвищує точність визначення частот адресної групи за рахунок виключення із розрахунків початкових та кінцевого відліку частотних елементів з перехідними процесами, обумовленими перебудовою синтезатора частот передавача. В доповіді приводяться результати аналізу відомих методів оцінювання частоти частотного елемента, які базуються на швидкому перетворенні Фур'є, аналізі характеристик переходів сигналу через нуль, авторегресійних моделях, аналізі власних чисел і векторів кореляційної матриці сигналу.

На другому етапі способом реалізується автоматизоване розпізнавання модуляції та визначаються її параметри. Для цього використовуються статистичні параметри миттєвої амплітуди та частоти, кількість та положення доміантних гармонік в амплітудно-частотному спектрі радіосигналу на виході нелінійних операторів другого, четвертого та восьмого порядків, значення змішаних кумулянтів. Після розпізнавання виду модуляції визначаються її основні параметри, необхідні для розпізнавання виду передачі та подальшої демодуляції: несуча частота, символна швидкість, частота рознесення піднесучих (для частотної маніпуляції), ширина спектра.

Верифікація розробленого способу здійснена шляхом аналізу реальних записів радіосигналів з ППРЧ та змодельованих радіосигналів в програмній моделі реалізованій у середовищі MATLAB. Дослідження підтвердили працездатність способу при відношенні сигнал/шум від 12 дБ.

У доповіді приводяться графічні залежності відносної похибки визначення основних параметрів радіосигналів з ППРЧ від відношення сигнал/шум та виду модуляції.

Нагорнюк О.А., к.т.н.
Хрещенюк Б.І.
ЖВІ імені С.П. Корольова

АВТОМАТИЗОВАНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ОРІЄНТАЦІЇ АНТЕННОЇ СИСТЕМИ РАДІОПЕЛЕНГАТОРА ВІДНОСНО ГЕОГРАФІЧНИХ ПОЛЮСІВ ЗЕМЛІ

Визначення місцеположення джерела радіовипромінювання (ДРВ) є важливою задачею, яка вирішується засобами радіоконтролю. Одним із найбільш розповсюджених методів визначення координат ДРВ є триангуляційний, який використовує інформацію про координати розміщення декількох радіопеленгаторів та розраховані ними пеленги на ДРВ. Для правильного визначення пеленга на ДРВ антенна система радіопеленгатора має бути зорієнтована відносно географічного Північного полюса Землі. При використанні мобільних радіопеленгаторів процес орієнтації антенної системи займає деяких час, що знижує оперативність системи визначення місцеположення ДРВ. Тому актуальним завданням є автоматизація процесу визначення орієнтації антенної системи радіопеленгатора відносно географічних полюсів Землі. Визначивши напрямок на географічний Північний полюс Землі та використавши інформацію про положення осей датчиків відносно елементів антенної системи, можна розрахувати пеленг на ДРВ без орієнтації антенної системи на місцевості. Одним із способів визначення напрямку є використання показників системи глобального позиціонування GPS шляхом аналізу вектора швидкості, однак точність, з якою GPS приймач визначає напрямок, залежить від значення швидкості руху. Іншим недоліком використання системи GPS є можливість виведення її з ладу шляхом постановки навмисних або ненавмисних перешкод.

В доповіді пропонується спосіб визначення напрямку на географічний Північний полюс Землі, який ґрунтується на використанні інформації про величину та напрямок геомагнітного поля та прискорення земного тяжіння. Оскільки в будь-якій частині простору вектор геомагнітного поля визначається величиною і напрямком, які виражені за допомогою значень трьох ортогональних компонентів вибраної системи координат, то виміривши їх величину, можна розрахувати напрямок силових ліній магнітного поля. Вектор магнітного поля визначається значенням вертикальної та горизонтальної складової базової системи координат, в якій вісь X спрямована на географічний Північний полюс, вісь Z – на надир (локальне спрямування гравітаційної складової), а вісь Y завершує правої венту систему. Для визначення кута відхилення осі Z від напрямку вектора гравітаційного поля Землі використовується датчик прискорення.

Пропонується математичний апарат для розрахунку напрямку на географічний Північний полюс Землі з врахуванням показників трьохосових магнітометрів і акселерометрів, коректувальних матриць та магнітного схилення, що відповідає координатам географічного положення точки вимірювання.

Пропонується методика калібрування датчика геомагнітного поля, яка дозволяє отримати матриці корекції систематичних похибок, що виникають за рахунок наявних сторонніх магнітних полів постійних магнітів і матеріалів з феромагнітними властивостями, та методика калібрування датчика прискорення для визначення величини зсуву нуля та коефіцієнта чутливості.

Розроблений спосіб реалізований у програмно-апаратному пристрої, побудованому на основі магнітометра НМС5883L, акселерометра ADXL345 та мікроконтролера сімейства AVR. Приводяться результати експериментальних досліджень пристрою визначення напрямку на географічний Північний полюс Землі.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ У ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІЙ МЕРЕЖІ НГУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ВІДКРИТИМИ КОДАМИ

Одним із першочергових завдань Національної гвардії України є удосконалення системи управління. Сучасний стан розвитку науки й техніки у світі дають підставу стверджувати, що єдиною матеріальною основою управління є системи зв'язку й автоматизації. Принципове значення для подальшого розвитку системи управління підрозділами має впровадження засобів автоматизації, які базуються на цифровій формі передачі даних і використанні автоматизованих робочих місць (АРМ). Внаслідок інтеграції системи зв'язку й автоматизації до Єдиної цифрової відомчої телекомунікаційної мережі (ЄЦВТМ) МВС у Національній гвардії України розгорнуто цифрову телекомунікаційну мережу, яка базується на використанні сучасних засобів зв'язку та комутаційного обладнання.

Програмне забезпечення (ПЗ) АРМ телекомунікаційної мережі базується на операційних системах (ОС) сімейства Windows. Все інше програмне забезпечення як загального, так і спеціального призначення розроблено для роботи саме з цією ОС. Однак, враховуючи необхідність кожні 2-3 роки оновлювати вказане ПЗ, це потребує значних коштів. Так, лише тільки ліцензійна ОС Microsoft Windows на один ПК коштує 3500–5000 грн, а офісний пакет Microsoft Office 2016 – близько 6000 грн.

Альтернативою вказаним значним фінансовим витратам є використання безкоштовного ПЗ з відкритими кодами. На сьогоднішній день найбільш популярною відкритою ОС є Linux.

До числа переваг ОС Linux можна віднести наступне:

1. Безкоштовність. Практично усі дистрибутиви Linux та ПЗ до них розповсюджуються безкоштовно. Безперечно існує і ряд платних дистрибутивів та програм – вони призначені для виконання певних специфічних завдань і, як правило, замовляються окремо.

2. Сумісність з ПЗ, що працює під іншими ОС. Так, наприклад, додаток LibreOffice працює на операційних системах Microsoft Windows, Gnu/Linux та Mac OS і є безкоштовним аналогом додатку Microsoft Office. Переважна більшість програми для ОС Linux працюють як зі своїми форматами, так і з форматами документів, створених у додатках Windows.

3. Кібербезпека. Linux фактично не сприйнятливий до вірусів. Це пов'язано з обмеженням прав доступу до архітектури ОС. Враховуючи, що кіберзлочинність все більше звертає увагу на ПК користувачів ніж на потужні і захищені сервери організацій, то аспект захисту даних набуває все більшого значення.

4. Швидкодія. Виконання певної кількості налаштувань дозволяє запускати операційну систему Linux навіть на обладнанні з невеликою продуктивністю.

5. Зручність. Призначений для користувача графічний інтерфейс (наприклад, GNOME, KDE, Xfce тощо) системи інтуїтивно зрозумілий. Крім того, щоб встановити відповідне ПЗ необхідно лише натиснути у «Центрі додатків» головного меню кнопку «Встановити» і система сама встановить чи завантажить необхідні кодеки і драйвери.

На користь ОС Linux свідчить також її популярність серед таких відомих організацій як, наприклад, Приватбанк, Novell, Google, IBM, Cisco, ConocoPhillips, Peugeot та інші.

Отже, перехід на ОС Linux є цілком логічним і виправданим, хоча і потребує організувати підготовку штату системних адміністраторів та певного часу на адаптацію користувачів щодо роботи з програмним забезпеченням Linux.

Онисько В.В.
Мамрай С.А.

Державне космічне агентство України
Національний центр управління та випробувань космічних засобів

РЕЗУЛЬТАТИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБМІНУ МІЖ ЦЕНТРОМ КОНТРОЛЮ КОСМІЧНОГО ПРОСТОРУ ТА НАЦІОНАЛЬНОЮ АКАДЕМІЄЮ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ІМЕНІ ГЕТЬМАНА ПЕТРА САГАЙДАЧНОГО

Одним із сучасних шляхів підвищення ефективності застосування підрозділів Збройних Сил України та інших військових формувань України, особливо в умовах «гібридної війни», є використання інформації ЦККП про стан космічної обстановки для оперативного реагування та організації протидії іноземним космічним системам розвідки, зокрема космічним системам розвідки країни-агресора – Російської Федерації (РФ).

Протидія іноземним космічним системам розвідки може здійснюватися за допомогою наступної інформації:

- результатів аналізу оцінки стану орбітальних угруповань розвідувальних космічних апаратів (КА) та їх зон зацікавленості над будь-якою територією Земної кулі;
- інформації про траси прольотів розвідувальних КА та смуг огляду їх бортової апаратури над визначеними районами України та прикордонними областями РФ;
- інформації щодо так званих «вікон неспостережності», часових інтервалів, коли всі розвідувальні КА як з боку противника, так і з боку союзників не мають можливості ведення розвідки над визначеними територіями (районами).

Завдяки налагодженій співпраці щодо інформаційного обміну між Центром контролю космічного простору (ЦККП) та Національною академією сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного (НАСВ) була змодельована система сповіщення підрозділів Збройних Сил України та інших військових формувань України про стан космічної обстановки.

На прикладі інформаційної взаємодії між ЦККП та НАСВ можна оцінити якість, оперативність обміну інформації та ефективність використання інформації про стан космічної обстановки щодо протидії іноземним космічним системам розвідки.

В подальшому, базуючись на досвіді інформаційної взаємодії між ЦККП та НАСВ, можливо удосконалити і впровадити оперативне інформування про стан космічної обстановки та інших приватних задач щодо аналізу космічної обстановки, окремих підрозділів Збройних Сил України та інших військових формувань України.

Загалом, використання інформації ЦККП в інтересах Збройних Сил України та інших військових формувань України дозволить зменшити ефективність ведення космічної розвідки супротивником та дозволить Збройним Силам України скритно проводити пересування частин та підрозділів як у зоні проведення бойових дій, так і по всій території України, та завчасно виконувати заходи, пов'язані з маскуванням техніки та особового складу у моменти прольоту розвідувальних космічних апаратів.

Також прогнозуючи прольоти існуючих угруповань космічних апаратів зв'язку, видової та радіотехнічної розвідки, метеорологічних, навігаційних космічних апаратів над територією всієї Земної поверхні можна теоретично визначати глобальні зони зацікавленості. За призначенням та приналежністю виявлених космічних апаратів (угруповань) над зонами зацікавленості можна визначати імовірних супротивників, зацікавлених в конфлікті сторін, та прогнозувати розвиток майбутніх військових конфліктів.

Онисько В.В.
Москаленко С.С.
Краснощоків О.Є.

Державне космічне агентство України
Національний центр управління та випробувань космічних засобів

ПОВІТРЯНО-КОСМІЧНИЙ ПРОСТІР – ІНТЕГРАЛЬНА КОМПОНЕНТА СУЧАСНОГО ВІЙСЬКОВОГО ПЛАНУВАННЯ

Збройні Сили України повинні готуватися до безконтактних війн. Бойовий потенціал збройних сил повинен являти собою сукупність сучасних високоточних систем ударних і оборонних озброєнь, здатних без ставки на живу силу виконати поставлені перед ними завдання.

Збройні сили в майбутньому мають складатися не з видів і родів сил, що діють за напрямками – суша, море, повітря, а з розвідувально-ударних і оборонних бойових систем, що поєднують інформаційні поля в космосі, повітрі, на морі та на суші, а також сил і засобів доставки високоточного ударного та оборонного озброєння.

Збройні сили повинні складатися з двох функціональних видів – стратегічних оборонних і стратегічних ударних сил, повинні мати у своєму складі відносно невеликі мобільні сили і єдину систему управління.

Розвиток військових технологій надав можливість оперативно виявляти противника і вибірково знищувати його високоточною зброєю. При цьому бойові платформи можуть знаходитися за сотні кілометрів від цілей.

За всім цим стоїть гігантський комплекс засобів забезпечення: розвідки, цілевказівок, обробки даних в режимі реального часу, навігації, які об'єднанні в складні високотехнологічні системи.

Повітряно-космічний простір став інтегральною компонентою сучасного військового планування.

Залежність ходу і результату військових дій від результатів протиборства в повітряно-космічному просторі стало об'єктивною реальністю.

Сили і засоби повітряного і космічного нападу та системи їх інформаційного забезпечення у всіх арміях провідних держав світу удосконалюються комплексно і мають високий пріоритет у розвитку.

Провідна роль засобів повітряного і космічного нападу закріплена в концептуальних документах застосування збройних сил, а у військових бюджетах їх частка становить значний відсоток. Всі зусилля в напрямку розвитку техніки і підготовки військ спрямовуються на ефективне ведення бойових дій, завоювання переваги в повітрі, а в перспективі – і у космосі.

Інтенсивне нарощування і поширення високоточної зброї буде нести в собі потужний потенціал дестабілізації стратегічної обстановки у світі. Ці обставини змушують військову науку вивчати безконтактні війни, принципи їх ведення і висувати обґрунтовані вимоги до збройних сил.

Безумовно, Україна не може не реагувати на пріоритетний розвиток засобів повітряно-космічного нападу, окремі зразки з яких вже сьогодні здатні діяти, переходячи з повітря у космос і навпаки. Невизначеність розвитку військово-політичної ситуації не виключає їх застосування проти України.

Таким чином, основу військового потенціалу сучасних армій світу стали складати сили і засоби повітряно-космічного нападу. При цьому країни, що не в змозі його відбити, будуть змушені відмовитися від подальшої боротьби і будуть змушені визнати свою поразку.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ВЕДЕНИЯ ВОЙНЫ

На сегодняшний день понятие информационная борьба, а тем более информационная борьба систем, имеет множество толкований и интерпретаций. Рассмотрим системную информационную борьбу на примере военного противостояния. С точки зрения управления, каждая из противоборствующих сторон может быть представлена в виде сложной системы. Их противостояние будет являться борьбой систем. Сегодня деятельность каждой из систем в таком противостоянии хорошо описывает кибернетическая модель управления Бойда.

Данная модель определяет цикл добывания информации, цикл обработки информации, цикл принятия решения и цикл воздействия. Данная модель управления реализована практически во всех вооруженных силах всех армий. Используя данную модель управления, достаточно просто провести оценку оперативности управления и эффективности системы в целом.

В таких условиях легко определяются основные направления усовершенствования такой системы. Это совершенствование систем добывания информации, повышение оперативности обработки информации, сокращение времени принятия решений и совершенствование средств воздействия или защиты.

Тогда закономерно возникает вопрос, а можно ли бороться с более совершенной системой? Или другой вопрос: как построить свою систему управления, что бы она была способна противодействовать более совершенной системе?

Ответы на данные вопросы не очевидны и требуют большой исследовательской работы по своему решению. Особенно актуальным исследование в данном направлении становится в условиях использования сетцентрических систем управления, а также открывающихся возможностях при использовании таких систем. Остаются открытыми вопросы структурной и функциональной устойчивости и надежности. Отдельно необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формированием временных (оперативных) органов и подсистем управления. А также причины возникновения условий формирования таких подсистем управления, порядка формирования (выделения) их из основной системы и их интеграция в систему после завершения решения задач оперативного управления. При этом еще более остро стоит вопрос сохранения структуры системы управления и функций управления, реализующиеся данной системой.

При рассмотрении вопросов системного анализа необходимо рассматривать внутрисистемные взаимодействия, взаимодействия между системами, а также взаимодействия типа система-внешняя среда и взаимодействия систем через внешнюю среду.

Одним из подходов к решению представленного класса задач является использование методологии общей теории систем, синергетических подходов, а также теории хаоса и катастроф. Использование совокупности данных подходов и методов позволит найти ответы на новые вопросы в теории и практике функционирования систем их жизненного цикла, их трансформации и реализации механизмов адаптации и изменения в различных условиях функционирования.

Павленко М.А., д.т.н., доцент
Шило С.Г., к.т.н., доцент
Борозенець І.О., к.т.н.
ХНУПС

ПІДХІД ДО СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ З УРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ

Досвід проведення антитерористичної операції (АТО) свідчить про активне застосування великої кількості безпілотних літальних апаратів (БПЛА) різного цільового призначення. БПЛА в значній мірі використовуються ситуативно в інтересах вирішення задач окремих підрозділів, частин та з'єднань різних видів ЗСУ, а також іншими силовими відомствами у їх власних інтересах.

Очевидним є необхідність вирішення питання щодо створення автоматизованої системи управління (АСУ) БПЛА. Ця система має бути спроможною вирішувати задачі управління угрупованням БПЛА в інтересах вирішення однієї спільної задачі незалежно від відомчої належності та рівня об'єктів управління в системі ієрархії. В якості прикладу можна розглядати задачу забезпечення захисту бойових порядків військ на лінії розмежування. Тобто необхідно забезпечити оборону важливого об'єкта, який розосереджено на великій площі та має нерівномірний розподіл важливості їх захисту від засобів вогневого впливу противника. Визначальна роль на результати бойових дій угруповання БПЛА в даному випадку буде покладатися на її системоутворюючий елемент, а саме на систему управління.

Раціональним варіантом створення АСУ БПЛА передбачається такий, що дозволить оптимізувати управління різнорідними об'єктами управління (БПЛА) в інтересах вирішення спільної задачі, тобто здатність забезпечити найбільш ефективний захист лінії оборони з нерівномірно розподіленими за важливістю об'єктами оборони.

З точки зору системного підходу дана задача відноситься до задач структурного аналізу та синтезу складних систем. До шляхів її вирішення слід віднести розробку методологічних основ структурного аналізу

задач управління угрупованням БПЛА; розробку методу синтезу структурних елементів АСУ БПЛА; розробку інформаційного середовища функціонування АСУ БПЛА. Наступні етапи передбачають розробку методологічних аспектів створення АСУ БПЛА на базі уніфікованих модулів, а також розробки структури функціональних модулів.

Першочерговими аспектами, які слід враховувати при вирішенні даної задачі, є необхідність забезпечення можливості управління з використанням сучасних технологій хмарних обчислень, що викликано динамічним перерозподілом задач між різними рівнями управління. Також даний аспект має враховувати можливість виникнення нових ланок управління та виключення проміжних ланок при певному розвитку сценаріїв бойових дій, забезпечення системою зв'язку необхідного рівня трафіку в мережі зі змінною кількістю абонентів. Такий підхід дозволить підвищити адаптаційні властивості АСУ, гнучко переналаштовувати її контур, включати в єдине інформаційно-управляюче поле БПЛА, органи управління будь-якого рівня в довільному місці, де є можливість під'єднання до мережі.

У зв'язку з тим, що при запропонованому підході до синтезу АСУ проявляється властивість її можливої вразливості від зовнішніх впливів, окремим напрямом виникає необхідність опрацювання питань впровадження технологій захисту інформації, що зберігається у базах і сховищах даних, та тієї інформації, що циркулює в мережі від несанкціонованого доступу.

Павлюк В.В., к.т.н., с.н.с.
ЖВІ імені С.П. Корольова

ПІДХОДИ ДО ПОБУДОВИ ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ КОМПЛЕКСІВ БАГАТОКАНАЛЬНОГО РАДІОКОНТРОЛЮ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Спостереження за радіомережами та радіонапрямами є одним із основних способів отримання інформації про противника. В умовах сучасної радіоелектронної обстановки виникає завдання постійного моніторингу від 10 до 100 радіомереж комунікаційних систем ультракороткохвильового діапазону одним комплексом технічних засобів. Як правило, такі завдання вирішуються шляхом нарощування кількості комплектів радіоприймальної апаратури, кожен з яких організує один фізичний приймальний канал та забезпечує одночасний прийом однієї частотної смуги (радіомережі чи радіонапряму). Також може використовуватись сканування визначеного переліку частот, проте це призводить до пропусків короткочасних сеансів радіозв'язку, що неприпустимо. Вказані підходи не забезпечують виконання завдань у повному обсязі та вимагають нарощування обсягу та складності апаратури. Загальна ж кількість сеансів радіозв'язку, що можуть перехоплюватись одночасно без втрат, як правило, дорівнює кількості комплектів радіоприймальної апаратури. Таким чином, розробка нових підходів до побудови програмно-апаратних комплексів багатоканального радіоконтролю телекомунікаційних систем є актуальним напрямком наукових досліджень та практичних розробок.

Для підвищення ефективності радіоконтролю телекомунікаційних систем з фіксованими частотами пропонується використати технологію програмно визначеного радіо, що дає потенційні можливості реалізації складних та гнучких рішень при побудові радіоприймальних трактів. Підходи до побудови програмно-апаратних комплексів багатоканального радіоконтролю передбачають застосування компактних багатоканальних пристроїв програмно визначеного радіо та розробку програмно-алгоритмічного забезпечення для багатоканального (багатосмугового) радіоконтролю.

У доповіді подаються результати розробки дослідного зразка програмно-апаратного комплексу багатоканального радіоконтролю телекомунікаційних систем, побудованого за технологію програмновизначеного радіо. Апаратна частина розробленого комплексу являє собою чотириканальний цифровий радіоприймальний пристрій, що забезпечує загальну смугу частот одночасного прийому близько 12 МГц у діапазоні 24...1750 МГц. У межах кожного апаратного приймального каналу забезпечено можливість створення та налаштування декількох програмних приймальних каналів (смуг) для контролю радіомережі із фіксованою частотою. Для цього у розробленому спеціалізованому програмно-алгоритмічному забезпеченні реалізовано унікальні підходи до розподілу обчислювальних ресурсів, розпаралелювання операцій обробки сигналів та проведення найбільш ресурсоемких обчислень на графічному процесорі ЕОМ. Це дає змогу організувати до 200 приймальних каналів, які працюють одночасно та забезпечують постійне спостереження та перехоплення радіомереж без пропусків та втрат. Для кожного частотного каналу передбачено можливість встановлення центральної частоти, ширини смуги прийому, типу демодулятора, параметрів візуалізації, режимів реєстрації, порогового рівня, за яким відбувається виявлення сигналу. У кожному приймальному каналі забезпечується можливість програмної реалізації демодуляторів відомих аналогових і цифрових видів модуляції, протоколів передачі даних. Передбачається можливість подальшого нарощування функціоналу програмно-алгоритмічного забезпечення.

УЛЬТРАКОРОТКОХВИЛЬОВИЙ (УКХ) БЮДЖЕТНИЙ ПОРТАТИВНИЙ РАДІОПЕЛЕНГАТОР

УКХ портативний бюджетний радіопеленгатор, призначений для визначення напрямку на джерело радіовипромінювання в УКХ-діапазоні. Метою роботи є конструювання, розробка та оптимізація особливостей елементної бази та програмного забезпечення для ефективного функціонування створених нами УКХ бюджетних портативних радіопеленгаторів. Нами запропоновано для побудови згаданого пристрою використання псевдодопплерівського принципу обрахування пеленга. Антенна система радіопеленгатора складається з 4-х вертикальних антенних елементів, що рівномірно розміщені по колу. При почерговому підключенні антенних елементів на вхід приймача (частота комутації близько 500 Гц) відбувається імітація ротації точки приймання відносно центру обертання, що завдяки ефекту Доплера приводить до змін частоти сигналу, що приймається. В нашому випадку псевдодопплерівський ефект полягає в тому, що в момент комутації стрибкоподібно змінюється фаза сигналу, що реєструється, а доплерівська складова відновлюється по цих дискретних точках. Сам азимут є фазою основної гармоніки (першого коефіцієнта перетворення Фур'є вхідного сигналу), що відповідає частоті ротації антенного перемикача.

До складу системи входять 4 функціональні модулі:

- антенна система на досліджуваній діапазон;
- антенно-комутаційний вузол;
- радіоприймач (покупний серійний приймач-сканер з УКХ діапазоном);
- комп'ютер (нетбук чи планшет зі входами «звукової карти») і спеціалізованою розробленою нами

програмою обробки сигналу.

Нами розроблена загальна концепція та антенно-комутаційний вузол і програмне забезпечення як контролера антенно-комутаційного вузла, а також програма для комп'ютера. Нова елементна база дозволила виконати систему недорогою і на високому технічному рівні. В процесі експлуатації характеристики системи будуть покращуватись за рахунок покращення елементної бази та вдосконалення програмного забезпечення. Створюваний нами УКХ радіопеленгатор проявив себе як високоефективний пристрій для систем виявлення та розвідки наявних радіоджерел. Проведені тестування і випробування УКХ радіопеленгатора в реальних умовах.

Пасічник О.О.
В/ч А1906

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО КОМПЛЕКСНОЇ ОБРОБКИ МОНІТОРИНГОВИХ ОЗНАК ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Серед сучасних вимог до організації моніторингу телекомунікаційних систем особливої ваги набуває необхідність комплексної обробки моніторингових ознак телекомунікаційних систем.

Підвищення ефективності моніторингу забезпечується, по-перше, за рахунок обробки моніторингових ознак за єдиним задумом із застосуванням достатньо ефективного методичного підходу, який враховує особливості характеристик об'єктів моніторингу телекомунікаційних систем. По-друге, моніторинг повинний вирішуватись в рамках єдиного інформаційного простору, який би системно об'єднав інформаційне середовище і відповідні засоби обробки інформації.

У доповіді висвітлюються актуальні питання розробки методичного забезпечення окреслених шляхів підвищення ефективності функціонування моніторингових систем. В якості єдиного методичного підходу до обробки моніторингових ознак обґрунтовується використання сигнатурного моделювання, результати якого дають можливість адекватно враховувати моніторингові ознаки різних класів та їх особливості.

Сигнатурне моделювання моніторингових систем полягає у визначенні сукупності ознак протоколів на рівнях моделі OSI і побудові на їх основі відповідних сигнатур. Для побудови сигнатур можуть використовуватись такі підходи: 1) за шаблоном даних; 2) за шаблоном стану; 3) за шаблоном протоколу; 4) за частотою подій або перевищення граничної величини; 5) за законом розподілу частоти виникнення подій.

Щодо побудови єдиного інформаційного простору моніторингу, то розглядається розробка його структури на основі сервіс-орієнтованої архітектури (Service Oriented Architecture- SOA). Базовим компонентом SOA є сервіс, що визначається як деяке повторюване завдання зі стандартним інтерфейсом.

Інтерфейс компонентів SOA-системи надає інкапсуляцію деталей реалізації конкретного компонента (операційної системи, платформи, мови програмування і т. п.), що є гнучким способом комбінування і багаторазового їх використання при побудові моніторингових систем. В SOA потрібна функціональність збирається з мережевих сервісів, які є слабко зв'язними та загальнодоступними і можуть бути розподіленими по різних вузлах моніторингових систем.

Використовуючи агрегативно-декомпозиційний підхід, будуються сервіси для подальшого використання в архітектурі. Для цього спочатку здійснюється декомпозиція функціональних операцій з обробки моніторингових ознак телекомунікаційних систем і будується графова структура варіантів вирішення завдань з урахуванням їх інформаційного взаємозв'язку. Потім у цій графовій структурі знаходиться (агрегується) мінімальний шлях, який і буде визначати раціональний варіант вирішення всієї сукупності завдань. Після цього на основі отриманого раціонального варіанта (мінімального шляху) визначаються (агрегуються) сервіси в рамках сервіс-орієнтованої архітектури та відповідні структури інформаційних баз сервісів.

В цілому запропоновані підходи забезпечують комплексність обробки моніторингових ознак телекомунікаційних систем, а оцінювання ефективності впровадження запропонованих методичних підходів до комплексної обробки моніторингових ознак телекомунікаційних систем є актуальним науковим завданням, що визначає подальший напрямок досліджень.

Пащетник О.Д., к.т.н., с.н.с.
Поліщук Л.І.
Пащетник В.І.
 НАСВ

ПРИЗНАЧЕННЯ, ЗАВДАННЯ І ВИМОГИ ДО ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЯК ПІДСИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ В ТАКТИЧНІЙ ЛАНЦІ УПРАВЛІННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

За загальним призначенням геоінформаційна система (ГІС) автоматизованої системи управління (АСУ) тактичної ланки управління (ТЛУ) Сухопутних військ (СВ) Збройних Сил (ЗС) України повинна використовуватись для вводу, обробки та аналізу даних, які мають просторову прив'язку, а також для автоматизації процесів розробки бойових графічних документів та складання електронних карт місцевості за рахунок відстеження всіх змін в обстановці та їх оперативного відображення. Тобто, це багатofункціональні, спрямовані на всебічне забезпечення різноманітною інформацією процесів вирішення задач прийняття рішень на ведення бойових дій, їх планування, а також управління застосуванням військ і озброєння.

Така ГІС повинна функціонувати у складі та комплексі інформаційного забезпечення Єдиної автоматизованої системи управління (ЄАСУ) ЗС України і забезпечити вирішення таких основних завдань як: доведення до органів управління та військ цифрової картографічної інформації про місцевість і об'єкти на ній, а також цифрових даних обстановки; масштабування цифрової картографічної інформації залежно від завдань, що вирішуються в тактичній ланці управління СВ ЗС України; накладання цифрових даних обстановки на відповідну цифрову картографічну основу; створення, розповсюдження і накопичення в електронному вигляді бойових графічних документів на основі використання цифрових карт та можливість отримання їх твердих копій; здійснення обміну документами і базами даних з ГІС та іншими підсистемами та елементами ЄАСУ ЗС України; забезпечення застосування військами навігаційних приладів загального та індивідуального користування, а також роботи приладів управління високоточними засобами ураження; здійснення контролю за переміщеннями мобільних об'єктів; впровадження заходів захисту інформації від несанкціонованого доступу та порушення її структури при використанні; формування єдиного інформаційного простору (ЄІП) в межах дій військ.

Таким чином, ГІС ТЛУ – це організаційно-технічна система, яка органічно поєднує в собі різні геоінформаційні технології для створення та підтримки в актуальному стані картографічної інформації, а також її використання в електронному вигляді для вирішення на її основі завдань, які пов'язані з повсякденною діяльністю, плануванням і застосуванням військ ТЛУ СВ ЗС України.

До ГІС ТЛУ СВ ЗС України актуальними є наступні вимоги: глобальність та допустима розподіленість бази даних обстановки; синхронізація даних з декількох джерел, можливість колективної роботи, а також автономної роботи з наступною синхронізацією локальних даних із централізованими базами даних; можливість ведення карти відповідно до вимог, прийнятих у ЗС України, аналізу місцевості та обстановки; надійність (система повинна забезпечувати збереження даних у критичних ситуаціях); оперативність (у режимі реального часу має видати повну і актуальну інформацію про наявну обстановку); робота з великим об'ємом даних в реальному масштабі часу; простота і зручність інтерфейсу; розмежування доступу до даних; можливість трансформації ГІС під нові потреби ЗС України тощо.

До основних напрямків використання такої ГІС можна віднести: створення тематичних електронних карт; нанесення оперативної обстановки на тематичні електронні карти; використання електронних карт та технологій в підготовці та ході використання миротворчих операцій; використання геоінформаційних технологій в розрахункових задачах; застосування геоінформаційних технологій для візуалізації картографічної інформації і відображення на цій основі місцевості; використання засобів електронної мультиплікації для 3-вимірного просторово-часового картографування і використання карт в реальному режимі часу.

Отже, впровадження ГІС у військові інформаційні системи – один із найважливіших напрямів підвищення ефективності систем управління військами та озброєнням, а також достовірності і повноти оцінки стану противника та своїх військ.

Первак С.В.
Лячин С.В.
 НАСВ

НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬК

У сучасних операціях успішне виконання командувачами (командирами) та штабами покладених на них завдань немислимо без заздалегідь підготовленої і надійно функціонуючої системи управління, без добре відлагодженої і чітко організованої в ній роботи органів управління. Для створення таких умов командування і штаби розробляють та практично реалізують комплекс заходів, спеціально спрямованих на забезпечення своєчасного і якісного вирішення основних завдань управління, тобто організують управління.

Враховуючи усі особливості сучасної збройної боротьби, можна виділити основне протиріччя у сфері управління військами – між зростаючим часом, який потрібний органам управління для обробки вхідної інформації, та скороченням часу, який є у них в розпорядженні. Вирішення даного протиріччя вимагає значного підвищення ефективності функціонування системи управління щодо збору, обробки та подання інформації.

Підраховано, якщо на формулювання рішення та доведення завдань до підлеглих витрачається від 30% до 50% загального часу циклу управління, то в процесі вироблення замислу тільки 50–70% часу припадає на здобування, збір, обробку та доведення інформації до зацікавлених штабів, що в свою чергу залишає командуванню та штабам на логіко-аналітичну діяльність щодо формулювання рішення тільки від 5% до 15% часу.

Досвід проведення навчань останніх років показує, що в сучасних умовах, система управління АК не забезпечує необхідної оперативності процесу збору, обробки і передачі інформації про противника, а час, що витрачається на доведення інформації до штабу АК залишається на рівні 70–80 років. Проведені навчання показали, що середній час доведення повідомлення становить 50–90 хвилин, а в деяких випадках цей час складає 2 години і більш. І це в умовах практичної відсутності вогневої і радіоелектронної протидії з боку противника, застосування якої може призвести до збільшення часу на передачу інформації або зірвати даний процес взагалі.

Аналіз проходження інформації щодо оновлення даних обстановки показує, що залежно від важливості та джерела отримання, послідовно проходячи по пунктах обробки та через відповідні органи її передачі, нараховує від 5 до 13 інстанцій.

Крім цього, своєчасність отримання даних штабом залежить від можливості органів управління всіх ланок своєчасно зібрати, якісно і в повному обсязі обробити потік інформації, що надходить. Враховуючи тенденцію постійного зростання потоку інформації та вимог до зменшення часу на її обробку та передачу, вирішення даного питання без автоматизації процесів управління практично неможливе.

Таким чином, виходячи з оцінки існуючого стану процесу збору, обробки і передачі інформації в армійському корпусі шляхами підвищення оперативності процесу є:

- скорочення шляхів її проходження на відміну від існуючих;
- удосконалення способів збору, обробки і передачі інформації про противника;
- автоматизація процесів збору, обробки і передачі інформації про противника.

На підставі вищевикладеного можна зробити такі висновки: кількісні зміни, що відбуваються в обсязі і термінах інформації, що збирається та обробляється в органах управління всіх ланок, викликають практичну необхідність якісних перетворень методів роботи посадових осіб і самої інформаційної й організаційної структури системи управління.

Поліщук Л.І.
Богуцький С.М., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

БАЗА ДАНИХ В ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Однією із основних проблем розробки єдиної автоматизованої системи управління (ЄАСУ) Збройних сил (ЗС) України є створення єдиного інформаційного простору для забезпечення підтримки прийняття рішень військовим керівництвом у всіх ланках управління.

Це означає необхідність інтеграції в єдиний банк даних(БД) як БД складових підсистем ЄАСУ для вирішення поточних та стратегічних задач управління військами (силами) та підтримки прийняття рішень на ведення бойових дій, так і засобів зберігання інформації, її поповнення, доступу і використання.

Для ефективного задоволення інформаційних потреб посадових осіб (ПО) органів управління (ОУ) різних ланок управління в автоматизованій інформаційній системі повинна бути організована багаторівнева система збереження інформації.

На першому рівні повинні розмішуватись інтегровані (загальносистемні) БД з інформацією, яка є колективним ресурсом системи – окремі БД, архіви, функціональні задачі для підсистем, а також технологічні програмні засоби підсистем.

Другий рівень збереження інформації знаходиться в колективних БД і може включати інформацію із загальносистемних БД і специфічну інформацію, необхідну тільки для ПО одного ОУ.

Третій рівень збереження інформації – інформація конкретної ПО ОУ, яка знаходиться в персональних БД його автоматизованого робочого місця (АРМ) і може включати в себе інформацію попередніх рівнів і інформацію, необхідну тільки для нього, для виконання ним його функціональних обов'язків.

Взаємообмін інформацією між підсистемами повинен здійснюватись через сервер з врахуванням забезпечення захисту інформації від несанкціонованого доступу.

Інформація, яка поступає по системі обміну даними від взаємодіючих АСУ, повинна перетворюватись в єдиний формат, контролюватись і вводиться в інтегровані БД.

Оновлення інформації в колективних і персональних БД функціональних АСУ повинно здійснюватись по запитах з АРМ для забезпечення автоматизованої підтримки ідентичності, актуальності, цілісності і несуперечливості інформації БД усіх рівнів.

Від, оновлення, обробка та отримання інформації з інтегрованих і колективних БД та функціональних підсистем АСУ повинні здійснюватись з урахуванням пріоритетів і повноважень ПО ОУ.

Така система збереження, обробки і розподілу інформації забезпечить функціонування АСУ на основі єдиної системи протоколів інформаційної взаємодії усіх її підсистем і ланок.

Поліщук Л.І.
Богуцький С.М., к.т.н., с.н.с.
 НАСВ

ВИМОГИ ДО СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Система управління силами і засобами будь-якої ланки військового управління являє собою сукупність функціонально пов'язаних між собою органів управління (ОУ), пунктів управління (ПУ) та систем зв'язку та автоматизації – технічної основи системи управління (СУ).

Ефективність управління силами і засобами визначається можливостями СУ з реалізації циклу бойового управління із заданими параметрами.

До системи управління військового призначення висуваються вимоги загального і часткового характеру. Вимоги загального характеру стосуються СУ в цілому. Вони мають однакове відношення до всіх структурних елементів СУ, а також до методів організації управлінської діяльності. Часткові вимоги витікають із загальних і мають характер підпорядкованості.

До загальних основних вимог, які стоять перед СУ, відносяться: висока бойова готовність; захищеність і живучість; якісна організація циклу бойового управління; можливість централізованого і децентралізованого автоматизованого управління.

До часткових вимог можна віднести: глобальність; мобільність, надійність; завадостійкість; розвідзахищеність; ефективність; здатність змінювати свою конфігурацію; скритність.

Разом з вимогами загального і часткового характеру до СУ висуваються системні вимоги:

- здатність функціонувати у складі СУ більш високого ієрархічного рівня;
- автоматизація процесів управління;
- обмін інформацією зі всіма вищими, підлеглими і взаємодіючими системами;
- можливість функціонування своїх підсистем і елементів при різному ступені централізації управління в будь-якому рівні ієрархії;
- гарантований захист інформації від несанкціонованого доступу, несанкціонованого використання засобів зв'язку, технічного, інформаційного та програмного забезпечення;
- інформаційно-лінгвістична, технічна, програмна, організаційна, методична та інші сумісності всіх елементів СУ і узгоджених елементів інших систем, синхронізацію єдиного часу та ін.

Таким чином, підсистеми і елементи СУ військового призначення повинні ефективно функціонувати в перспективному контурі управління силами і засобами.

Поліщук Л.І.
Лаврут Т.В., к.геогр.н., доцент
Пашетник О.Д., к.т.н., с.н.с.
 НАСВ

НАСЛІДКИ РОЗРІЗНЕНОСТІ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ І АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПРИ УПРАВЛІННІ РІЗНОВИДОВИМИ ТА РІЗНОВІДОМЧИМИ ВІЙСЬКОВИМИ ФОРМУВАННЯМИ

Аналіз існуючої технічної основи (системи зв'язку і автоматизації) системи управління показав, що сьогодні вона не повною мірою задовольняє вимогам, які до неї висуваються, щодо забезпечення єдиного централізованого управління всіма різновидовими та різновідомчими силами як у повсякденній діяльності мирного часу, так і при переведенні засобів з мирного на воєнне положення (воєнний час).

Існуючі автоматизовані системи (АС) і автоматизовані системи управління (АСУ) різновідомчих і різновидових сил на даний час зорієнтовані на підтримку управління тільки силами, в інтересах яких вони функціонують, використовують ресурси зв'язку і автоматизації монополюю для кожного органу управління, який вони забезпечують. Такі АС і АСУ, як правило:

- не підтримують інформаційно-технічного узгодження як між собою, так і з вищими та взаємодіючими ланками управління;
- не забезпечується швидка реконфігурація технічної основи системи управління у відповідності до змін в організаційно-штатній структурі органів управління (ОУ) і самій системі управління (СУ), що значно ускладнює розгортання СУ та призводить до збільшення часу на її переведення з мирного на воєнне положення;
- в штабах і на пунктах управління (ПУ) не забезпечується автоматизований збір, обробка, розподіл і своєчасне доведення даних обстановки;
- можливості автоматизованої інформаційної взаємодії між ОУ формувань різної відомчої приналежності в ході прийняття (уточнення) рішень, визначення і постановки завдань підлеглим, а також розробки документів не забезпечують своєчасного прийняття ефективних рішень;
- доведення наказів, команд, сигналів бойового управління здійснюється в ручному режимі;
- автоматизований обмін інформацією між засобами розвідки, управління та ураження оперативно-тактичної ланки управління практично відсутній;
- інформаційно-комунікаційна взаємодія не уніфікована не тільки в масштабах формувань військового призначення, а і в межах однієї ланки управління;
- розрізнена система зв'язку різновідомчих і різновидових формувань не відповідає сучасним вимогам з уніфікації, стандартизації і сумісності в роботі, що стримує впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Таким чином, навіть ті засоби автоматизації управління, які є, використовуються розрізнено, інформаційна взаємодія між ними практично відсутня, що орієнтовно на 30–35% зменшує рівень реалізації бойових можливостей сил і засобів військового призначення.

Поліщук Л.І.
Пашетник О.Д., к.т.н., с.н.с.
Маврін С.І.
 НАСВ

ЗАХОДИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ЩОДО СТВОРЕННЯ ЄДИНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ

Якісне інформаційне забезпечення бойових дій має значний вплив на ефективність управління і є визначальною умовою для досягнення оперативної і тактичної переваги над противником.

Тому система зв'язку Збройних Сил (ЗС) України як технічна основа системи військового управління є одним із найважливіших елементів державної і військової інфраструктури та повинна забезпечити ефективність інформаційного обміну при застосуванні військ і зброї.

Під час реформування системи зв'язку ЗС України необхідно враховувати:

- перспективну структуру ЗС України хоча б на середньострокову перспективу, а краще на довгострокову;
- перспективну систему управління ЗС України на такий же період;
- перспективну структуру пунктів управління всіх ланок управління ЗС України;
- вимоги, які висуваються до системи зв'язку Єдиної автоматизованої системи управління (ЄАСУ) ЗС України.

Крім цього, необхідно враховувати, що перспективний склад військ зв'язку ЗС України повинен відповідати перспективній системі управління, а критеріями оптимізації під час реформування складу військ зв'язку повинно бути забезпечення належного та якісного функціонування системи зв'язку, а також здатність забезпечити стійке, якісне і скритне управління визначеним комплектом військ (сил) відповідно до потреб ЗС України.

Для успішного виконання військами зв'язку завдань необхідна система технічного забезпечення зв'язку та автоматизації. З цією метою необхідно використовувати не лише існуючі у вищих ланках управління бази ремонту і збереження засобів зв'язку, а й визначитись із державними чи корпоративними підприємствами, які б забезпечували їх діяльність.

Всі вищевказані заходи повинні бути спрямовані на подальше удосконалення як стаціонарної, так і польової компонент системи зв'язку ЗС України, яка б повністю відповідала вимогам щодо забезпечення сучасними послугами зв'язку відносно відкритості, доступності, комплексності та модульності їх побудови.

Розвиток системи зв'язку ЗС України повинен здійснюватись на основі створення єдиного інформаційно-телекомунікаційного середовища з впровадженням сучасних інформаційно-телекомунікаційних технологій, протоколів обміну інформацією, комплексів, систем і засобів зв'язку.

Події на Сході України показали, що для успішного та ефективного використання такої системи зв'язку і управління, готової до автоматизації, повинні бути якісно підготовлені як офіцерські кадри різних рівнів управління, так і молодші фахівці, які безпосередньо працюють на засобах зв'язку і автоматизації. Для цього необхідно повністю переглянути систему підготовки і удосконалення таких фахівців, яка повинна полягати у створенні відповідних навчальних закладів і курсів їх підготовки (перепідготовки) та удосконалення.

Таким чином, рухаючись запропонованим шляхом із узаконеними нормативними та часовими показниками, ми наблизимося до умов створення ЄАСУ ЗС України.

Поповський В.В., д.т.н., професор
Лошаков В.А., д.т.н., професор
Москалець М.В., к.т.н., доцент
Дріф А.
Мартинчук О.О., к.т.н., доцент
Філіпенко О.І., к.т.н., доцент
 ХНУРЕ

СИСТЕМА ТРОПОСФЕРНОГО ЗВ'ЯЗКУ САНТИМЕТРОВОГО ДІАПАЗОНУ

Тропосферні і радіорелейні системи зв'язку, як і раніше, виконують важливу роль в управлінні військами, будучи транспортним середовищем для передачі мультисервісної інформації (мови, відео і даних). Одночасно з цим вони набувають особливого значення для управління в тактичній ланці, де на їх основі вдається організувати прямі лінії зв'язку між командними пунктами бригад, батальйонів, рот на відстані до 50 км в радіорелейному режимі і до 80–120 км – у тропосферному. Крім прямих зв'язків, можуть бути організовані радіорелейні лінії з переприйманням і ретрансляцією. Специфіка фізико-географічних умов України обумовлює особливу роль тропосферного зв'язку (ТЗ) з урахуванням сприятливих умов далекого тропосферного поширення радіохвиль і просторової вибірковості антен. Разом з тим апаратура старого парку не орієнтована

для роботи в сучасних мультисервісних мережах з передачею відеоданих та мови, не забезпечують трафік для зростаючих потреб, характеризується значними масогабаритними параметрами і споживаною потужністю.

В роботі сформульовано пропозиції щодо побудови ТЗ на основі використання SDR – технології та сучасних безпроводових інтерфейсів і протоколів обміну інформації провідних розробників телекомунікаційного обладнання Mikrotik. При цьому забезпечується адаптація параметрів: вибір робочого діапазону, центральної частоти та ширини каналу, схем модуляції, порогового значення SNR, інтервалу періодичного калібрування сигналу, завадостійкості, режиму захисту кадрів, типу преамбули і величини захисного інтервалу, підвищена розв'яз- та завадозахищеність. Відмінність розробленої системи зв'язку у тропосферному режимі полягає в використанні додаткового потужного вихідного каскаду передавача та більш стійкого до нестационарних умов тропосферного розсіювання комунікаційного протоколу *Nvstream-dual-slave*. Для оптимізації пропускну здатності передбачається регулювання періоду часового доступу у межах 1...10 мс. При цьому забезпечується можливість передачі даних на дальність до 200 км. Основними перевагами цього протоколу стосовно вирішення завдань тропосферного зв'язку є: практична відсутність обмежень по дальності; зменшений порівняно з протоколом 802.11 обсяг заголовка пакета; немає залежності швидкості від дальності з'єднання; динамічне налаштування протоколу залежно від типу переданих даних і використовуваних ресурсів. Важливою особливістю цього протоколу є можливість роботи з двома радіокартами. Це дозволяє майже в 2 рази підвищити пропускну здатність безпроводового каналу. Показано, що при типовій чутливості приймача в 6-см діапазоні для забезпечення надійності зв'язку (95–98)% при дальності до 100 км і швидкості передачі до 2 Мбіт/с еквівалентна ізотропна випромінювана потужність повинна перевищувати 47–56 дБ, що забезпечується при потужності вихідного підсилювача передавача 50...100 Вт і посиленні параболічної антени 30...36 дБ (діаметром 90–140 см). Наводяться також результати розробки та попередніх трасових випробувань розробленого авторами лабораторного макета.

Прібилев Ю.Б., к.т.н., доцент
НУОУ

Лаврут О.О., к.т.н., доцент

Вірко Є.В.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВНА УНІФІКОВАНА УНІВЕРСАЛЬНА АВТОМАТИЗОВАНА КОНТРОЛЬНО-ВИПРОБУВАЛЬНА СТАНЦІЯ

У доповіді проведений аналіз ракетного озброєння (РО) як об'єктів контролю контрольно-випробувальних станцій (КВС). Виявлені основні якісні відмінності перспективного РО від попередніх зразків – це наявність на борту ракет обчислювального комплексу, значний відсоток цифрових радіоелектронних засобів (РЕЗ) у складі бортового обладнання та постійно зростаючі складність, вартість та технологічний рівень сучасного РО.

Для визначення спроможності штатних КВС забезпечити якісний контроль технічного стану (ТС) РО зроблений аналіз тих КВС, які зараз є на озброєнні ЗС України у складі ракетних комплексів (РК). На підставі проведеного аналізу зроблено висновок, що існуючі КВС потребують значних матеріальних і часових витрат на їх експлуатацію, оскільки є застарілими, неуніверсальними і неавтоматизованими. Такі КВС не відповідають вимогам якості контролю сучасного та перспективного РО та мають незадовільну достовірність визначення ТС РО, що зменшує коефіцієнт технічного використання РО.

Запропоновано підхід до побудови автоматизованих КВС за базовомодульним принципом шляхом агрегування з базового набору апаратно-програмних вимірювальних блоків для конкретних зразків РО. Набор таких блоків дозволяє замінити весь спектр вимірювальних приладів для контролю та діагностування РО та за допомогою стандартного інтерфейсу скомпонувати їх в єдину автоматизовану КВС. Заміна таких блоків на інші дозволить отримати автоматизовані КВС з новими властивостями: якість, універсальність, уніфікованість.

Базовий апаратно-програмний блок запропоновано створити із застосуванням технології віртуальних вимірювальних приладів, що дозволяє створювати системи вимірювання та діагностики практично будь-якої складності. Комп'ютерна імітація вимірювального експерименту за допомогою програмного середовища LabVIEW замінює численні реальні вимірювальні прилади однією електронно-обчислювальною машиною (ЕОМ) та набором спеціалізованих уніфікованих інтерфейсних блоків на базі аналогово-цифрових перетворювачів, що дозволяє побудувати автоматизовані КВС як апаратно-програмний комплекс, який здатний вирішувати завдання контролю з можливістю адаптації до різних зразків РО. Наявність ЕОМ в автоматизованих КВС дозволить впровадити в процес контролю принципи гнучких адаптивних структур з елементами самоорганізації і інтелектуалізації, які забезпечать: повне кількісне оцінювання ТС, діагностування несправностей та прогнозування зміни контрольованих параметрів багатьох типів ракет; можливість зміни алгоритму контролю за результатами експлуатації РО та важливістю контрольованих параметрів.

Побудова запропонованої уніфікованої універсальної автоматизованої КВС РО дозволить усунути більшість недоліків існуючих КВС та підвищити ефективність експлуатації РК в цілому за рахунок:

- підвищення достовірності контролю ТС РО та забезпечення заданого рівня технічної готовності РО;
- підвищення оперативності контролю, скорочення часу пошуку відмов і несправностей РО;
- заміни парку застарілих неавтоматизованих засобів контролю меншою кількістю універсальних уніфікованих АКВПС з широкими можливостями адаптації до окремих зразків РО;
- використання єдиних засобів контролю на всіх етапах життєвого циклу РО;
- спрощення системи метрологічного обслуговування та експлуатації КВС.

АДАПТИВНА СТРАТЕГІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗА СТАНОМ СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ

З метою підвищення рівня безвідмовності складних об'єктів радіоелектронної техніки передбачено в процесі експлуатації виконання робіт з технічного обслуговування (ТО), яке в більшості випадків зводиться до профілактичної заміни (відновлення) окремих найменш надійних елементів. При проведенні ТО перед тим, як зробити профілактичну заміну елемента, виконується вимір деякого параметра, що характеризує технічний стан (ТС) даного елемента то такий підхід до проведення ТО прийнято називати стратегією ТО за станом (ТОС).

Раніше розроблена модель стратегії ТОС з постійною періодичністю контролю, яка формально описується такими параметрами, як множина обслуговуваних елементів (E_{TO}), вектор нормованих значень визначальних параметрів обслуговуваних елементів (U_{TO}), при досягненні яких потрібно ТО (заміна) даного елемента і періодичність контролю ТС об'єкта (T_k), мала очевидний недолік: періодичність контролю T_k залишалася незмінною протягом усього періоду експлуатації об'єкта, хоча в дійсності ТС об'єкта може змінюватися. При обраному одного разу, нехай і оптимальному значенні T_k , далі в процесі експлуатації стратегія, якщо вона залишалася чинною, ставала нечутливою до можливих змін реального ТС об'єкта. Крім того, цілком ймовірно, що вихідні дані щодо показників надійності елементів об'єкта, при яких проводився розрахунок оптимального значення T_k , містили значні помилки, внаслідок чого фактичні втрати від відмов об'єкта зростали в порівнянні з можливими мінімальними втратами. У зв'язку з цим замість детермінованої вже існуючої стратегії пропонується адаптивна стратегія ТОС, суть якої коротко полягає в наступному.

Після кожного контролю технічного стану об'єкта в момент часу t_k проводиться розрахунок моментів часу наступного контролю t_{k+1} з урахуванням поточного ТС об'єкта. Момент часу t_{k+1} розраховується з урахуванням середнього напрацювання до відмови i -го елемента, враховуючи його ТС в момент часу t_k , а також γ – коефіцієнт попередження, величина якого підбирається емпірично. Сенс введеного емпіричного коефіцієнта γ можна інтерпретувати як відносний «запас міцності» (в сенсі запобігання можливих відмов об'єкта), що приймається як критерій при плануванні чергових робіт ТО. Також враховується прогнозована в момент часу t_k середня швидкість деградації визначального параметра i -го елемента, яка визначається методом експоненціального згладжування, з урахуванням постійного згладжування (β). Визначається як зважене середнє, в якому з перевагою β враховується вся історія відмов i -го елемента. Цим самим прогноз кожного разу уточнюється з урахуванням поточного ТС елемента.

В результаті проведених операцій отримуємо адаптивну стратегію ТО за станом (АТОС), яка реалізована програмно (програма ISMPN) в рамках розробленої раніше імітаційної статистичної моделі (ІСМ).

Запропонована стратегія АТОС цілком придатна для її можливої реалізації на практиці при розробці об'єктів РЕТ. Очевидно, що стратегія АТОС буде тим більш ефективнішою, ніж більш істотними є витрати на контроль ТС об'єкта.

Пугачов Р.В., к.т.н., доцент
НТУ «ХПІ»
Логачов С.В., к.т.н.
ХНУПС

ЗАСТОСУВАННЯ МУЛЬТИСИСТЕМНИХ ПРИЙМАЧІВ СУПУТНИКОВИХ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ ТА ПЕРЕСІЧЕНОЇ МІСЦЕВОСТІ

Глобальні навігаційні системи (ГНСС), до яких у першу чергу відносяться американська система GPS та російська ГЛОНАСС, поповнилося китайською BEIDOU та загальноєвропейською GALILEO. Крім того, ведуться активні дії з розгортання регіональних ГНСС, а також різноманітних доповнень до існуючих систем як наземних, так і космічних.

Згідно з офіційно опублікованими даними вже було запущено 20 супутників системи GALILEO, 11 з яких активно діють, а ще 4 знаходяться на етапі введення в експлуатацію та будуть задіяні для вирішення навігаційних задач споживачами у найближчий час. Що стосується китайської системи BEIDOU, то вже на сьогоднішній день активно функціонують понад 20 супутників, а згідно з програмою розвитку, до завершення повного розгортання системи (понад 30 супутників, глобальне покриття навігаційним полем) залишилося менше трьох років.

Все вищенаведене, з одного боку, підвищує цілісність навігаційного поля, а з іншого – призводить до монополізації ринку навігаційних послуг.

Застосування сигналів ГНСС в умовах міста часто ускладнюється завадами міської забудови, що отримало назву «урбанізований каньйон». Поза містом упевненому прийому сигналів ГНСС, як правило, можуть заважати особливості рельєфу та, меншою мірою, рослинність. Таким чином напрям обраних досліджень набуває особливої ваги при застосуванні ГНСС задля вирішення навігаційних задач на техніці та у підрозділах сухопутних військ.

Було проведено ряд експериментів, які можна поділити на дві категорії: «комфортні» умови прийому радіосигналів (приймальна антена знаходиться на даху дев'ятиповерхового будинку – найвищого серед сусідніх будинків) та обмежені умови прийому (приймальна антена знаходиться за півтора метри біля стіни будинку). У ході експериментів у «комфортних умовах» спостерігався стабільний прийом змішаного сузір'я з 26–30 супутників: 9–11 супутників GPS, 7–9 ГЛОНАСС, 4–6 BEIDOU, 2–4 GALILEO.

Експерименти в обмежених умовах проводилися біля південно-східної стіни будинку та північно-західної стіни. В обох розташуваннях антени тривалого стійкого прийому сузір'я навігаційних супутників однієї ГНСС не спостерігалось. Крім того, навіть при достатній кількості супутників, через ефект «multipath» та слабкий рівень сигналу, похибка визначення координат сягала декількох десятків метрів, що в умовах міста є неприйнятним. У режимі змішаного сузір'я спостерігалось 6–7 супутників у комбінації GPS+ГЛОНАСС, 7–10 GPS+BEIDOU, 6–8 ГЛОНАСС+BEIDOU, 10–13 GPS+ГЛОНАСС+BEIDOU+GALILEO. При північно-західному розташуванні антени спостерігалась менша кількість супутників BEIDOU, що пояснюється особливостями орбітальної побудови даної ГНСС.

Отримані результати можуть бути використані при розробці та застосуванні навігаційної апаратури споживачів цільового призначення, особливо в умовах навмисних або природних завад.

Равлюк В.В.
Ваврічен О.А.
НАДПСУ

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ЯК ЗАПОРУКА РОЗВИТКУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

Підвищення рівня інформаційної безпеки силових відомств та їх готовності до виконання покладених на них завдань, формування та нарощування бойової і мобільної спроможності підрозділів вимагає запровадження сучасних комплексів та засобів технічного захисту інформації і протидії технічним розвідкам.

Інформаційна безпека відіграє ключову роль у забезпеченні надійної системи управління будь-якого відомства. Створення розвиненого і захищеного інформаційного середовища є неодмінною умовою розвитку сучасної системи управління.

Основними завданнями щодо забезпечення інформаційної безпеки є виявлення та своєчасна локалізація можливих технічних каналів витоку акустичної інформації.

Виходячи з цього під час створення комплексу технічного захисту інформації значну увагу доцільно акцентувати на захисті інформації від витоку оптикоелектронними каналами.

Оптико-електронний (лазерний) канал витоку інформації утворюється при опроміненні лазерним променем віброуючих поверхонь в акустичному полі, що виникає при веденні розмов. Відбите лазерне випромінювання модулюється по амплітуді або фазі і приймається приймачем оптичного (лазерного) випромінювання, при демодуляції якого виділяється мовна інформація.

Для перехоплення мовної інформації з даного каналу використовуються складні лазерні акустичні системи розвідки, названі «лазерними мікрофонами», які працюють, як правило, в ближньому інфрачервоному діапазоні довжин хвиль.

Актуальність проблеми захисту інформації через оптико-електронний канал витоку пов'язана з тим, що лазерні системи акустичної розвідки є мобільними системами, що дозволяє використовувати їх у тих випадках, коли відсутня будь-яка можливість доступу до об'єкта захисту через існування контрольованої зони.

Для захисту інформації від витоку оптико-електронними каналами використовують: контрольовану зону (найкраще 200-метрову зону); наявність перешкод на вікнах у вигляді жалюзі (рафштори, ролети); встановлення генераторів шуму, колонок акустичних і магнітоелектричних вібровипромінювачів, а також ефективним є нанесення захисту на саме скло вікна.

Нанесення захисного напилення може ускладнити або зробити неможливим зняття інформації оптичним методом. Також наклеєні плівки можуть бути напівпровідниковими, що поглинають промінь, та діелектричними, які лазерний промінь відбивають. Тобто використовується матеріал, який спроможний поглинути або спотворити хвилю інфрачервоного випромінювання ($\lambda = 0,74\text{--}2,5$ мкм).

Отже, нанесення прозорих діелектричних плівок, наприклад, на основі діоксиду гафнію, який має показник заломлення (1,98), удосконалив захисні властивості скла від зняття інформації оптичним методом.

Романенко В.П., к.т.н.
ІСЗЗІ КПШ ім. Ігоря Сікорського
Рижов Є.В., к.т.н.
НАСВ

СALS-ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ЗАСОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Проведений аналіз стану телекомунікаційних систем спеціального призначення (ТКССП) показав, що питанням мінімізації середнього часу відновлення працездатного стану і вартості технічного діагностування відповідних об'єктів з використанням високопродуктивних ремонтних органів приділяється належна увага. Однак виконання вимог підтримки достатнього рівня експлуатаційної надійності існуючих засобів спеціального зв'язку (ЗСЗ) при обмежених можливостях інтегрованої логістичної підтримки (ІЛП) (в силу економічних причин) не може бути виконано без використання якісного діагностичного забезпечення (ДЗ) безпосередньо на цих засобах.

Суть концепції СALS полягає у створенні єдиної інтегрованої моделі виробу, яка повинна відобразити всі аспекти виробу і його властивості, знання про виріб і його виробництво, і така модель повинна супроводжувати виріб протягом усього його життєвого циклу (ЖЦ).

Скорочення витрат на підтримку ЖЦ виробу – одна з цілей впровадження концепції і стратегії СALS/ІПВ (інформаційної підтримки виробу). Комплекс управлінських процедур, спрямованих на скорочення витрат на поствиробничих стадіях ЖЦ, об'єднується поняттям ІЛП і жодна інформаційна система не може бути віднесена до класу ІПВ, якщо в ній не реалізована тією чи іншою мірою компонента ІЛП.

Існуюча система технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р) ЗСЗ лише частково задовольняє необхідним вимогам на всіх етапах ЖЦ стосовно часу відновлення цих засобів. Є два напрями зменшення часу відновлення. Перший передбачає удосконалення структурних зв'язків системи діагностування. Інший напрям передбачає збільшення продуктивності ІЛП, а також зниження вартості і скорочення часу діагностування як найбільш вагомої складової часу відновлення.

Значення показників ремонтпридатності знаходяться в прямій залежності від оснащеності об'єктів ТКССП засобами діагностування. Успішне вирішення задачі експлуатації значною мірою визначається наявністю нових підходів, методів і напрямів в розвитку технічної діагностики. Зростання складності об'єктів ТКССП не дозволяє своєчасно їх відновлювати при отриманні аварійних та бойових пошкоджень, використовуючи застаріле ДЗ.

Таким чином, для «управління життєвим циклом ЗСЗ» необхідне комплексне застосування спеціалізованої системи контролю і діагностування (ССКД) технічного стану ЗСЗ, а на етапі експлуатації ТКССП (ІЛП) у складі технологічного обладнання необхідно застосовувати функціональні модулі ССКД з удосконаленням їх ДЗ. З урахуванням умов експлуатації ТКССП повинен бути визначений доцільний ступінь автоматизації процесу діагностування, розроблені функціональні і структурні схеми технічних засобів, обґрунтовані принципи і форма обробки контрольної інформації та отримані технічні рішення для конкретних діагностичних пристроїв. Крім того, витрати на створення ССКД можуть бути окуплені вже на етапах виробництва ЗСЗ, знизять собівартість їх виробництва і дадуть наявний ефект під час експлуатації. При цьому помітно поліпшаться значення показників надійності ЗСЗ.

Застосування ССКД дозволить вдосконалити систему ТО і Р ЗСЗ (самоконтроль, надійність, працездатність, контроль та ремонтпридатність, модернізація), зниження експлуатаційних витрат і підвищення коефіцієнта готовності ТКССП шляхом організації системи децентралізованого ремонту на місці експлуатації, що дозволить різко скоротити транспортні витрати і витрати на виготовлення додаткових комплектів та відмовитися від старих методів ТО і Р.

Романенко І.О., д.т.н, професор
ЦНДІ ОБТ ЗС України

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ АРХІТЕКТУРИ ПРОГРАМНО-КОНФІГУРУЄМИХ МЕРЕЖ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

В результаті аналізу сучасного стану та тенденцій розвитку комп'ютерних мереж можна зробити висновок про те, що потенціал зростання мереж, побудованих на основі традиційних технологій, майже вичерпаний. Це пов'язано зі зростанням часу на маршрутизацію, труднощами при масштабуванні конфігурації мережі та управлінні потоками.

Таким чином в мережевих технологіях накопичився цілий ряд проблем, рішення яких вимагає кардинальної зміни існуючої мережевої архітектури. Пропонується вирішувати зазначені труднощі за допомогою архітектури програмно-конфігуруємих мереж (ПКМ).

Основні ідеї, закладені в концепцію ПКМ, полягають у наступному:

- 1) розділення рівня передачі та рівня управління даними;
- 2) наявність єдиного інтерфейсу між рівнем управління та рівнем передачі даних;
- 3) наявність логічного централізованого рівня управління даними;
- 4) віртуалізація фізичних ресурсів мережі;
- 5) наявність трьох рівнів архітектури ПКМ;

6) включення в себе рівнем інфраструктури мережі набору мережевих пристроїв (комутаторів, маршрутизаторів) та каналів передачі даних;

7) рівень управління, на якому відслідковується та підтримується глобальне представлення мережі. Під глобальним представленням мережі розуміється топологія мережі та стан мережевих пристроїв. Рівень управління надає програмний інтерфейс (API) для мережевих додатків;

8) рівень мережевих додатків, в якому реалізуються різні функції керування мережею: управління потоками даних в мережі, управління безпекою, моніторинг трафіку, керування якістю сервісу, управління політиками та ін.

Архітектура ПКМ має наступні переваги у порівнянні з традиційними мережами з розподіленим управлінням передачею даних:

- можливість програмування та гнучкість керування мережею;
- адаптивність управління мережею;
- незалежність від обладнання та програмного забезпечення виробника;
- можливість незалежного розгортання та масштабування;
- спрощення структури та логіки мережевих пристроїв, оскільки тепер немає необхідності обробляти велику кількість стандартів та протоколів, а достатньо виконувати тільки інструкції від контролера;
- зниження вартості мережевої інфраструктури в цілому за рахунок винесення рівня управління в контролер.

Таким чином, технологія ПКМ дозволяє значно спростити керування мережами за рахунок можливості їх програмування, дозволяючи будувати гнучкі масштабовані мережі, які можуть легко адаптуватися до мінливих умов функціонування й потреб користувачів.

Впровадження цього підходу насамперед повинно вплинути на керування мережевою інфраструктурою, корпоративними мережами, безпроводовими, стільниковими та домашніми мережами. Найважливішою умовою успішного застосування технології ПКМ в інформаційних системах військового призначення є забезпечення інформаційної безпеки архітектури мережі.

У зв'язку із цим досить актуальним науковим напрямом стає розробка методів і засобів захисту сучасних мереж, побудованих на основі описаної технології.

Романов О.М., к.т.н.

В/ч А1906

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СУПУТНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ КА-ДІАПАЗОНУ

Традиційні S-, L-, C-, X- і Ku-діапазони вже давно використовуються для передачі інформації через супутники, але через постійний брак супутникового ресурсу все більший інтерес викликає Ка-діапазон. Сьогодні з діючих на геостаціонарній орбіті супутників зв'язку навантаження в діапазоні Ка-діапазону мають близько 30% космічних апаратів. Деякі з них оснащені лише кількома транспондерами Ка-діапазону, а інші створені для передачі даних виключно в цьому діапазоні. Супутники, які працюють в Ка-діапазоні, називають супутниками з високою пропускною здатністю (HTS).

Супутниковий зв'язок Ка-діапазону застосовується на споживчому, корпоративному та комерційному ринках; в якості транспортних каналів для мереж стільникового зв'язку та інтернет-провайдерів; в урядових проектах електронної освіти і забезпечення зв'язку з віддаленими населеними пунктами; на мобільних комерційних (поїзди, літаки і автобуси) та урядових (транспорт служб екстреного реагування та збройних сил) платформах; в державному секторі (програми глобального ширококутового супутникового зв'язку (Wideband Global Satcom) міністерства оборони США).

Більшість супутників зв'язку Ка-діапазону в напрямку супутник–Земля використовують смугу частот 3,5 ГГц від 17,7 до 21,2 ГГц, що перевищує смуги частот, виділені в C- і Ku-діапазонах, приблизно в чотири і два рази, відповідно. Міжнародним союзом електровз'язку до Ка-діапазону також включено смугу частот 21,4–22 ГГц. В урядових і військових цілях в напрямку супутник–Земля, як правило, використовується смуга частот 20,2–21,2 ГГц. Для переносу сигналів в L-діапазон частот лідери галузі випускають конвертори в діапазоні 17,3–22,2 ГГц з різними піддіапазонами і частотами гетеродинів.

Супутники Ku- і C-діапазонів зазвичай використовують широкі промені, що охоплюють цілий континент або велику країну. При цьому передані дані можуть прийматися в будь-якій точці цієї зони. Принциповою відмінністю супутників Ка-діапазону є використання багатьох точкових променів, кожен з яких покриває заданий регіон. Завдяки цьому, використовуючи один і той же спектр, супутник Ка-діапазону здатний передавати значно більше даних, ніж традиційний супутник Ku-діапазону з широким контурним променем. Наприклад, один з променів новітнього супутника «Експресс-АМУ1» «покриває» Донецьку й Луганську області.

Супутникові мережі Ка-діапазону будуються за топологією «зірка», де передача даних між двома абонентськими терміналами здійснюється через центральну станцію. Відповідно, існує два типи променів: центральні, в яких розташовуються центральні станції мережі, і користувачькі, в яких розташовуються абонентські станції VSAT. Для моніторингу Ка-діапазону необхідно мобільні приймальні станції розташовувати в необхідній зоні покриття.

З урахуванням поляризаційного і просторового розподілу із загального частотного ресурсу супутників, виведених на геостаціонарну орбіту, близько 30% припадає на Ка-діапазон.

До переваг Ка-діапазону також можна віднести можливість зменшення розмірів антен для забезпечення заданого коефіцієнта підсилення (діаметр антени абонентської станції 0,7–0,9 м). Платою за використання Ка-діапазону є висока залежність затухання в каналі від погодних умов, що обумовлює необхідність енергетичного запасу на рівні 5–10 дБ та адаптивний вибір виду модуляції і кодування. Загалом, хоча супутники Ка-діапазону дорожче в два-три рази, загальна вартість передачі даних в розрахунку на один біт інформації для них значно нижче, ніж для супутників Ku-діапазону.

Романюк В.А., д.т.н., професор
ВІТІ

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СИНТЕЗУ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗВ'ЯЗКОМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Підвищення ефективності використання ресурсів системи зв'язку, ефективне виконання зазначених завдань може бути досягнуто за рахунок розвитку і вдосконалення системи управління зв'язком ЗСУ, в першу чергу за рахунок її автоматизації. Автоматизована система управління зв'язком (АСУЗ) є основним інструментом багаторівневої підтримки прийняття рішень посадових осіб управління зв'язком для забезпечення планування, підготовки до застосування за призначенням, застосування і відновлення системи зв'язку і боєздатності сил (засобів), а також бойового застосування підрозділів зв'язку з виконанням вимог до стійкості, безперервності, оперативності та скритності. Зараз ідуть інтенсивні процеси розробки та створення АСУЗ військового призначення на різних рівнях управління.

Розглянута мережа зв'язку військового призначення як об'єкт управління. Мережа зв'язку військового призначення та її система управління за своєю організаційною побудовою є ієрархічною та складається з кількох рівнів: стратегічного, оперативного та тактичного.

Визначені особливості (багатофункціональність, ієрархічність, багатомірність, багатопараметричність, залежність функціонування від параметрів мережі та особливо зовнішніх впливів), функції та принципи побудови АСУЗ.

Розглянуто можливі технології управління телекомунікаційними мережами (TMN, SDN тощо) на кожному з рівнів управління.

Запропонована нова архітектура автоматизованої системи управління зв'язком, яка являє собою взаємопов'язану по цілях, задачах, часу, функціях сукупність органів (систем) управління зв'язком, пунктів управління зв'язком і технічну складову, що включає апаратно-програмну реалізацію, засоби автоматизації управління, що забезпечують автоматизоване управління мережами зв'язку в різних умовах обстановки.

Проведена класифікація задач управління:

за етапами (планування, розгортання і оперативного управління);

за функціями (спеціальні – переміщення, координації вузлів, універсальні – управління навантаженням, маршрутизацій, топологією, радіоресурсом тощо);

за способом організації (організаційні, технологічні, організаційно-технологічні);

за типом (централізовані, децентралізовані, змішані);

за охопленням (вся мережа, її компонента, зона, напрямки, вузол, канал, обладнання);

за видом математичної постановки та математичним апаратом.

Запропонована нова функціональна модель системи управління.

Формалізований зміст етапів циклу управління: збір інформації про стан мережі, аналіз та ідентифікація стану, прийняття та доведення рішення.

Структуровані цілі управління мережею зв'язку військового призначення та побудовано дерево ієрархії цілей. Цілями системи управління можуть бути екстремум або підтримка (виступають як обмеження) заданих параметрів функціонування всієї мережі.

Запропоновані критерії та відповідні методик оцінки ефективності методів (алгоритмів) управління мережами зв'язку військового призначення.

Таким чином, розглянуті методологічні основи синтезу автоматизованої системи управління дозволять побудувати сучасну АСУЗ мережами зв'язку військового призначення та значно покращити показники їх функціонування.

Сакович Л.М., к.т.н., доцент
ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського
Рижов Є.В., к.т.н.
НАСВ

Гиренко І.М.
ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського

ОБґРУНТУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПРОЕКТУВАННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ АПАРАТНИХ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Апаратні технічного забезпечення (АТЗ) призначені для технічного обслуговування, поточного ремонту і відновлення військової техніки зв'язку (ВТЗ) зі слабким ступенем пошкодження в польових умовах з необхідною якістю за встановлений час. Розрізняють АТЗ спеціалізовані, універсальні і модульного типу.

Сьогодні використовують більше тридцяти типів АТЗ, які призначені для обслуговування і ремонту старого парку ВТЗ і потребують заміни. Різноманітність існуючої ВТЗ, що відрізняється схемною і конструктивною побудовою, веде до розширення номенклатури АТЗ внаслідок їхньої вузької спеціалізації.

Аналіз вимог керівних і нормативних документів щодо організації ремонту ВТЗ показує необхідність створення перспективних АТЗ з урахуванням сучасних досягнень в галузі технічної експлуатації складних об'єктів і систем. Ця обставина пояснюється потребою впровадження в практику ремонту ВТЗ агрегатного методу, врахування можливості отримання аварійних і бойових пошкоджень, групового характеру відновлення, використання ефективних процедур діагностування, переходу на модульний принцип побудови сучасних АТЗ. Тому у доповіді представлено наукове обґрунтування рекомендацій щодо створення перспективних АТЗ модульного типу для обслуговування і ремонту сучасної ВТЗ, а саме – порядку розробки модулів перспективних АТЗ.

У доповіді вказано, що виходячи з призначення АТЗ, умов їхнього використання і аналізу ремонтного фонду ВТЗ зроблено висновок, що задача проектування перспективних АТЗ для мирного часу зводиться до задоволення цільової функції, яка включає в себе: вартість одиничного ремонту; вектор параметрів системи та його значення при рішенні оптимізаційної задачі.

Також при розв'язанні поставленої задачі введено обмеження, а саме середній час відновлення ВТЗ не перевищує припустиме його значення, що задається в керівному технічному матеріалі. Крім того, накладаються обмеження на кількість майстрів, обсяг запасного майна, номенклатуру засобів вимірювальної техніки, вагу технологічного устаткування, ступінь пошкодження ВТЗ.

Зазначено, що при переході з мирного на військовий час комплектація АТЗ не змінюється, тому необхідний пошук компромісного рішення за рахунок підвищення кваліфікації майстрів, якості діагностичного забезпечення, використання сучасних засобів вимірювальної техніки, переходу на модульний принцип побудови. Також передбачається поступовий перехід у міру вироблення ресурсу та списання існуючих АТЗ до єдиного модульного типу, що складається з постійної та змінної частини.

Таким чином, у результаті аналізу існуючого стану матеріальної бази ремонту ВТЗ на польових вузлах зв'язку сформульована цільова функція АТЗ; запропоновано етапи розробки АТЗ модульного типу для обслуговування і ремонту ВТЗ в польових умовах; обґрунтовано порядок проектування модулів для перспективних АТЗ ВТЗ. Отримані результати доцільно використовувати під час розробки матеріально-технічної бази військових ремонтних органів.

Сакович Л.М., к.т.н., доцент

Ходич О.В.

ІСЗЗІ НТУ«КПІ» ім. І. Сікорського

Аркушенко П.Л.

ДНВЦ ЗСУ

ПІДХІД ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗАСОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Реальний технічний стан засобів спеціального зв'язку (ЗСЗ) під час їх технічного обслуговування та всіх видів ремонту визначається за аналізом результатів кількісної оцінки значень параметрів та характеристик, для чого використовують засоби вимірювальної техніки (ЗВТ). Метрологічне обслуговування (МОБ) ЗСЗ – це комплекс робіт з вимірювання та контролю параметрів (характеристик) ЗСЗ і установлення необхідності їх налаштування, регулювання або ремонту.

Взаємозв'язок технічної діагностики, що вирішує завдання перевірки працездатності виробів, пошуку дефектів при їх несправності і прогнозування стану на деякий період часу, та метрології показано в роботі, але більшість діючих методик розробки МОБ не враховують цю обставину. В останній час опубліковані результати досліджень впливу якості МОБ на ефективність рішення завдань технічної діагностики, але методика комплексного їх використання при обґрунтуванні вибору ЗВТ для ТО і ремонту ЗСЗ за обраними критеріями відсутня.

В доповіді запропоновано підхід щодо удосконалення МОБ ЗСЗ, розглянуто взаємозв'язок технічної діагностики та метрології і показано, що впровадження сучасних технологій в процес визначення технічного стану ЗСЗ дозволяє обґрунтовано знизити вартість ЗВТ.

Запропоновано критерій та показник ефективності для кількісної оцінки результатів удосконалення МОБ ЗСЗ.

Наведено формалізований порядок удосконалення МОБ ЗСЗ у вигляді блок-схеми алгоритму.

Показано, що комплексне використання запропонованого підходу та практичних рекомендацій щодо його застосування, дозволить знизити вартість ЗВТ при забезпеченні необхідної якості МОБ ЗСЗ.

Сальник В.В.
Сальник С.В.
Марилів О.О.
Сова О.Я., д.т.н., с.н.с.
ВІТІ

НАВЧАННЯ БАЗ ЗНАНЬ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІЙ СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ В МОБІЛЬНИХ РАДІОМЕРЕЖАХ КЛАСУ MANET

Управління мобільними радіомережами (МР) класу MANET потребує вирішення множини завдань, одним з яких є забезпечення безпеки (ЗБ). Основною відмінністю МР від класичних радіомереж є відсутність фіксованої мережевої інфраструктури і, як наслідок, фіксованих маршрутів передачі інформації, що потребує використання нових підходів до управління мережами даного класу. Одним з таких підходів є використання децентралізованих систем управління (СУ) у складі мобільних вузлів, а також інтелектуалізація процесів управління МР. Таким чином, МР повинна містити в собі підсистему управління безпеки, робота якої базується на навчанні бази знань (БЗ) зі здатністю самонавчання. В свою чергу система навчання БЗ в інтелектуальних системах забезпечення безпеки (ІСЗБ) МР, є складовою інтелектуальної системи управління (ІСУ) та включає в себе теоретичну та практичну складові.

ІСУ займає центральне місце в процесі обробки знань про стан вузлів і ситуацію, що склалася в МР. Управлінські рішення, які приймаються ІСУ, базуються на аналізі та оцінці великої кількості різномірних параметрів функціонування вузлів та МР. В зв'язку з постійною зміною умов функціонування МР, службова інформація вузлів швидко старіє, є неточною і недостатньою для побудови чіткої математичної моделі функціонування МР. За таких умов в основу ІСУ доцільно покласти систему знань про об'єкти управління, в якості яких є мобільні вузли, чи МР в цілому. Система знань повинна використовувати мову подання знань, яка здатна повною мірою відтворювати структуру об'єктів управління і характеризувалася достатньою формальністю та логічністю з метою побудови строгої та компактною БЗ.

Навчання БЗ в ІСЗБ являє собою складну динамічну систему зі здатністю обробки, отримання, подання знань та приймання управлінських рішень. В свою чергу, кожен вузол наділений правами управління своїми ресурсами залежно від ситуації в МР та вимог до передачі трафіка. Тому під час проектування ІСЗБ необхідно передбачити розробку механізму координації управлінських рішень, які приймаються в режимі реального часу. Функціонування будь-якої ІС ґрунтується на зборі та обробці службової інформації про стан вузлів і ситуації в МР в цілому, на основі отриманих знань приймається управлінські рішення щодо ЗБ.

Оперування знаннями в будь-якій ІС здійснюється за допомогою БЗ. База знань ІСЗБ на вузлі являє собою базу даних, яка містить структуровану, подану в певній формі інформацію про стан МР, яка використовується для ЗБ та прийняття рішень на рівнях моделі OSI.

Доцільним і перспективним підходом до побудови ІСУ є комплексне використання апарата нечіткої логіки (НЛ), продукційних правил та нейронних мереж (НМ). Так як зазначений математичний апарат дає змогу оперувати лексичними категоріями оцінок, сприйняттям та способами мислення експерта, що є важливим на етапі проектування ІСУ, також полегшить початкове навчання ІСУ, оскільки апарат НЛ оперує лінгвістичними змінними, дозволяє найбільш точно реалізувати машинну інтерпретацію знань експертів. Разом з тим, застосування методів НМ для побудови правил нечітких продукцій забезпечить здатність ІСУ навчатися на власному досвіді.

Свида І.Ю., д.військ.н., с.н.с.
ЦНДІ ЗСУ
Прима А.М.
ЦНДІ ЗСУ

КОМПЛЕКСНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ ІНТЕГРОВАНІМ ПОТЕНЦІАЛОМ НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ ЗАГРОЗ ВОЄННОГО ХАРАКТЕРУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСТАТНЬОГО РІВНЯ ВОЄННОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ

Комплексна модель управління інтегрованим потенціалом протидії (КМУПП) загрозам воєнного характеру, яка дозволяє формувати інтегрований потенціал протидії загрозам, головне завдання якого полягає у забезпеченні визначеного у правовому просторі держави рівня воєнної безпеки та врахування прийнятих ресурсних обмежень.

Під інтегрованим потенціалом протидії (ПП) загрозам будемо розуміти сформований найбільш раціональний склад сил і засобів сектора безпеки і оборони України (СБОУ) та визначені їх необхідні спроможності, реалізацію яких планується здійснити за єдиним замислом для деескалації виявлених (прогнозованих) загроз воєнного характеру у межах виділених державою та недержавними організаціями ресурсів.

Природно, що рішення, які приймаються в інтересах забезпечення обороноздатності держави, досить відповідальні, потребують системного врахування впливу багатьох чинників, що можливо лише за умов попереднього дослідження їх впливу на забезпечуваний в державі рівень воєнної безпеки.

Практична реалізація зазначених у концепції напрямів досягнення необхідної спроможності СБОУ щодо забезпечення визначеного рівня воєнної безпеки держави утруднюється через відсутність розробленої відповідної науково-методологічної бази та науково-методичного забезпечення.

Слід зазначити, що в сучасних умовах саме через відсутність системних досліджень і науково обґрунтованої практики щодо розв'язання проблем воєнної безпеки виявляється недостатня результативність здійснюваних заходів у сфері оборони і створюваних для їх реалізації державних і недержавних організацій.

Результати проведених досліджень показують, що досягнення поставлених цілей у сфері забезпечення воєнної безпеки держави практично неможливе без розроблення й послідовного проведення єдиної гнучкої державної політики, інтеграції сил та засобів СБОУ, створення та впровадження в життя єдиної системи взаємоузгоджених і всебічно зважених заходів економічного, політичного, інформаційного й організаційного характеру, адекватних загрозам життєво важливим інтересам суспільства і держави.

КМУІПП розробляється на методології системного аналізу, методах дослідження операцій, аналізу ієрархій, теорії імовірності і прогнозування, експертного оцінювання й моделювання та може використовуватися вищим воєнно-політичним керівництвом держави в ситуаційних центрах управління при плануванні й проведенні цілеспрямованої політики із забезпечення необхідного рівня воєнної безпеки держави, а також в навчальних, наукових і дослідницьких установах при вивченні кризових ситуацій і шляхів виходу з них.

Запропонована КМУІПП дає можливість не тільки обґрунтовувати найбільш раціональний склад сил та засобів для деескалації виявлених (прогнозованих) загроз, оцінювати реальні можливості з нейтралізації конкретних загроз воєнного характеру згідно з прийнятими в державі стратегіями забезпечення воєнної безпеки, але й оцінювати результативність окремих складових сил та засобів СБОУ, що інтегруються для деескалації загроз державі.

Скородід С.П.
НУОУ

НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ ШТАБУ ОПЕРАТИВНОГО КОМАНДУВАННЯ ПІД ЧАС ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ

Застосування нових засобів збройної боротьби, зміни масштабу та характеру бойових дій, зростання ролі прийняття своєчасного та ефективного рішення на організацію та ведення бойових дій військ вимагає подальшого удосконалення процесів управління військами. До управління військами як процесу висуваються вимоги, виконання яких є необхідною передумовою досягнення його мети. Однією з таких вимог є якість. Досвід проведення Антитерористичної операції на Сході України свідчить про подальше збільшення залежності якості управління від обґрунтованості вироблених замислів і прийнятих рішень, їх відповідності головній меті операції (бойових дій); точності і ретельності проведених оперативних розрахунків; відповідності результатів моделювання варіантів способу ведення операції (бойових дій) умовам обстановки.

Задовольнити ці вимоги можливо завдяки підвищенню ступеню наукової обґрунтованості рішень, що приймаються. Одним із методів, який використовується для цього, є математичне моделювання бойових дій сторін, за допомогою якого можлива організація ефективної роботи органів управління, розроблення можливих сценаріїв та визначення варіантів дій сторін, проведення їх якісної і кількісної оцінки для обґрунтування та вибору найбільш доцільних рішень на ведення бойових дій.

Використання математичних методів моделювання для розроблення прогнозів не нове в роботі штабів, але воно ще не набуло значення обов'язкової функціональної складової процесу управління військами.

Так, одним з основних заходів, що проводиться в штабі оперативного командування під час вироблення замислу операції є розроблення та вибір варіантів способу її ведення. Найбільш доцільні варіанти обираються із переліку розроблених за результатами їх оцінювання (відповідно до визначених критеріїв). На цей час для вибору та оцінювання способу ведення операції (бойових дій) здебільше використовуються традиційні методики, що не завжди приводить до бажаних результатів.

Недоліками існуючих методик є:

недостатнє використання під час вирішення такого завдання методів математичного моделювання бойових дій;

відсутність методичних підходів щодо вибору раціонального способу ведення операції, які мають засновуватись на методах порівняння їх варіантів;

відсутність обґрунтованих показників, які б характеризували визначені критерії для оцінювання способів ведення операції (бойових дій).

Крім того, більшість методик не дозволяють визначити показники бойових можливостей за етапами операції (бойових дій), в них практично не враховується управління частинами (підрозділами) під час ведення бою.

Таким чином, виникає нагальна потреба у вирішенні актуального наукового завдання, сутність якого полягає в удосконаленні методики вибору раціонального (доцільного) способу ведення операції як інструменту створення моделей відповідно до конкретних умов обстановки.

Це, в свою чергу, дозволить підвищити якість роботи штабу оперативного командування під час оперативного планування.

АНАЛІЗ АНТЕННИХ СИСТЕМ НИЖНЬОЇ ДІЛЯНКИ УЛЬТРАКОРОТКОХВИЛЬОВОГО ДІАПАЗОНУ ЧАСТОТ

Аналіз досвіду застосування засобів радіоелектронної розвідки в ході проведення антитерористичної операції свідчить про їх недостатню ефективність під час вирішення окремих розвідувальних завдань. Зокрема, це стосується завдань щодо відслідковування діяльності підрозділів російсько-терористичних військ, які використовують застарілі засоби зв'язку і працюють в нижній ділянці УКХ діапазону частот. В той же час мобільні засоби радіорозвідки, які знаходяться на озброєнні частин та підрозділів Збройних Сил України, оснащені антенами, розрахованими на роботу у вищому УКХ діапазоні частот.

Окремі зразки засобів розвідки УКХ діапазону частот використовують високоефективні антенні системи, описані в роботах Надієнка С.І. та А.М. Рембовського. Втім їх використання для оснащення засобів РЕР в районі проведення АТО є проблематичним через великі геометричні габарити, що обумовлює складність їх використання, значний час для розгортання антен та високий рівень демаскуючих ознак. Тому з огляду на помітне використання найбільшу увагу слід звертати на ефективність та компактність антенних систем.

З цих міркувань становлять інтерес антени типів «Дельта», «Квадрат» і «Логопед».

Антенна типу «Квадрат». Принцип роботи даної антени заснований на взаємодії електромагнітного поля активного і пасивного елементів антени. Для виготовлення пасивних елементів рекомендується використовувати тонкий провідник для підвищення ефективності антени, за рахунок добротності. В порівнянні провідник, виконаний з більш товстого матеріалу, знижує рівень коефіцієнта корисної дії та коефіцієнта підсилення антени. В процесі розрахунку та виготовлення антени коефіцієнт підсилення зростає повільно після третього елемента, тому найбільш ефективним є трьохелементна антенна. Даний тип антени може приймати горизонтально і вертикально поляризовані хвилі. Антена є направленою, що є перевагою порівняно з ненаправленими антенами під час ведення розвідки визначеного об'єкта, місцезнаходження якого апріорно відомо. Важливим елементом мобільності зазначеної антени є виконання її у складеному вигляді, де сторона квадрата складається вдвічі, а це в свою чергу полегшує її транспортування.

Антенна типу «Дельта». Принцип роботи даної антени є аналогічним до принципу роботи антени типу «Квадрат». Важливою перевагою антени типу «Дельта» є її конструкція, яка є меншою за геометричними розмірами, ніж антени типу «Квадрат», що в свою чергу дозволяє витратити менше часу на її розгортання і дозволяє здійснювати більш ефективне маскування.

Антенна типу «Логопед». Антена включає вібратори, які різні за довжиною і розташовані на неоднакових відстанях один від одного, пов'язаних двопровідною лінією живлення. Характерною особливістю антени є те, що під час прийому не всі вібратори є активними, а лише ті, довжина яких становить близько третини довжини робочої хвилі. Для даного типу антени діаграма спрямованості має стабільну характеристику у вигляді головної пелюстки, яка не змінюється зі збільшенням частоти, а також не збільшується кількість бічних пелюсток ДС. Геометричні розміри антени для нижньої ділянки ця антенна УКХ діапазону частот є досить значними у порівнянні з антенами типу «Квадрат» або «Дельта» і є більш складною в конструкції.

Розглянуті вище антенні пристрої за своїми електричними характеристиками є найбільш ефективними для використання в заданому діапазоні частот.

Соколов К.О.
Гудима О.П., к.т.н., с.н.с.
Шкіцькій Д.В.
УІТ МОУ

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИХ СИСТЕМ В ДІЯЛЬНІСТЬ МІНІСТЕРСТВА ОБОРОНИ УКРАЇНИ ТА ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

На даний час в структурних підрозділах Міністерства оборони України та Генерального штабу Збройних Сил України використовуються і проходять дослідну експлуатацію 24 інформаційно-аналітичні системи (далі-ІАС), а саме:

використовуються: офіційний веб-портал МО України, автоматизована система управління (далі-АСУ) Збройних Сил України «Дніпро», захищена система електронного документообігу АСУ «СЕДО-М», єдина система управління адміністративно-господарськими процесами ЗС України «Майно», «Житло»; комплексна АСУ бюджетної установи «Парус», АСУ обліку особового складу «Персонал», АСУ підтримки планування розвитку озброєння, АСУ підтримки оборонного планування, каталог предметів постачання «КПП», АСУ планування мобілізаційного розгортання ЗС України;

проходять дослідну експлуатацію: комплексна система управління інформаційним обміном з нормативно-правовою підтримкою («Ліга»); АСУ ситуаційної обізнаності (серверна складова – «Дельта»; відображення ситуаційної обізнаності – «Дельта монітор»; обмін інформації про ситуаційну обізнаність – «Дельта чат»); тактичний розвідувально-ударний комплекс; АСУ підвищення ефективності управління військами («Славутич»); автоматизована система контролю повітряної обстановки (система «Віраж-планшет»); АСУ обґрунтування рішень на застосування угруповань Повітряних Сил при плануванні («Динаміка»); медична

інформаційна система («Е-здоров'я»); автоматизована система бойового управління силами та засобами авіації, протиповітряної оборони; автоматизована система моніторингу інформаційного простору («Моніторинг-АС»); система масового інформування та розсилки повідомлень («Месседж») та інші.

З метою упорядкування питання доступу до ІАС та їх обліку в 2017 році планується створення Реєстру електронних інформаційних ресурсів (далі – Система), який призначений для:

реєстрації, обліку, накопичення, оброблення і зберігання відомостей про склад, зміст, розміщення, умови доступу до електронних інформаційних ресурсів (далі – ЕІР) та за можливості доступу до них для задоволення потреб користувачів в інформаційних послугах;

забезпечення надійності зберігання, надання та розмежування доступу до інформації щодо ЕІР із застосуванням комплексу засобів захисту інформації.

Основними споживачами Системи будуть виступати:

структурні підрозділи Міністерства оборони України та Генерального штабу Збройних Сил України, органи військового управління, військові частини, військові навчальні заклади, установи та організації Збройних Сил України.

Солонець О.І., к.т.н., с.н.с.
ХНУПС

Петров С.В., к.т.н., доцент
УПА

НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ДІЙ ЗБРОЙНИХ СИЛ

Проведений аналіз сучасних збройних конфліктів переконливо свідчить про зростаючі роль та значення органів управління в організації спільних дій різнорідних сил і засобів ведення збройної боротьби. Підготовці загальновійськових керівників високого рівня з широким тактичним і оперативним мисленням приділяється велика увага в збройних силах провідних країн світу. Одними з основних характерних рис сучасних війн є: активне інформаційне протиборство; дезорієнтація громадської думки в окремих державах і світового співтовариства в цілому; особлива роль космічних засобів у веденні та забезпеченні військових дій в космосі та з космосу. Останні приклади та світовий досвід використання космічних систем для забезпечення бойових дій (в т.ч. при проведенні заходів оперативної підготовки), а також результати наукових досліджень, свідчать, що розвиток космічних засобів для рішення задач інформаційного забезпечення повинно здійснюватися за двома взаємозалежними напрямками: 1) створення космічних засобів, що відповідають вимогам військового часу з оперативно-тактичних характеристик (детальність, продуктивність, періодичність отримання даних, оперативність створення орбітального угруповання та ін.); 2) доведення космічної інформації до нижчих тактичних ланок управління, а в перспективі – до окремого бійця.

Інтенсивність інформаційного забезпечення дій угруповань збройних сил багато в чому залежить від доступу споживачів до інформації космічних засобів. При цьому, з одного боку, необхідність отримання відповідної інформації споживачем військового ланки може виникнути в будь-який момент часу, з іншого боку, в силу особливостей орбітального польоту цільових космічних апаратів (КА), можливість контакту з необхідним КА саме в цей момент часу може бути відсутня. Таким чином, виникає важлива та складна задача: максимально узгодити принципово різні процеси – процес підготовки та ведення операцій і бойових дій військ і процес функціонування КА різного призначення.

Процес підготовки та ведення операцій і бойових дій військ залежить: по-перше, від характеру збройного конфлікту та складу угруповання; по-друге, від місця розташування та розмірів району збройного конфлікту; по-третє, від форм і способів підготовки та ведення операцій і бойових дій. Врахування розглянутих особливостей призводить до необхідності конкретизації питань: яка інформація та в якому обсязі буде необхідна органам управління в процесі підготовки та ведення операцій і бойових дій військ на різних етапах; яким чином забезпечити необхідну концентрацію космічних засобів в просторі та часі для отримання й оперативного доведення цієї інформації (особливо, якщо бойові дії будуть вестися в декількох районах). Таким чином, це обумовлює необхідність максимального усунення часових затримок, пов'язаних з технологією отримання інформації, за допомогою: 1) розробки раціональних маршрутів проходження інформації управління до космічних засобів (знаходження такого просторового зв'язку між вузлами системи управління КА, при якому досягається мінімальний час між постановкою завдань і вмиканням спеціальної бортової апаратури КА); 2) вироблення єдиних підходів до формування контурів управління різними видами космічних засобів; 3) розробки алгоритмів взаємодії органів управління відповідних функціональних підсистем і органів управління з формування та бойового застосування орбітального угруповання КА.

Степаненко Є.О.
ВІТІ

МЕТОДИКА УПРАВЛІННЯ ТОПОЛОГІЄЮ МЕРЕЖІ ВІЙСЬКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

Процес функціонування мереж військового зв'язку (МВЗ) тактичної ланки управління відбувається в умовах постійного впливу дестабілізуючих факторів, вогневого та радіоелектронного впливу противника тощо, які приводять до змін станів на мережі: втрати зв'язності між абонентами або підмережами, виходу з ладу апаратури (каналів), перенавантаження напрямів або маршрутів передачі тощо. Тому посадовим особам необхідно оперативно приймати рішення (технологічні, організаційні) щодо змін топології мережі.

Пропонується вдосконалена методика управління топологією МВЗ, яка може бути використана на етапах оперативного управління, відновлення та планування топології МВЗ.

Задачі управління топологією МВЗ, які вирішуються на пунктах (центрах) управління мережами, реалізуються в наступних етапах циклу управління:

1. Збір інформації про стан мережі, її зони, напрями передачі.
2. Аналіз виконання мережею, її зони, напрями передачі заданих вимог щодо якості інформаційного обміну (за параметрами зв'язності, пропускної здатності, часу передачі, стійкості, безпеки тощо).
3. У випадку невідповідності параметрів функціонування мережі визначеним – прийняття рішення щодо пошуку нової топології з урахуванням обмежень за наявними ресурсами (вузлів, апаратних, обладнання) та допустимим часом виконання завдань щодо їх реалізації (час підключення, розгортання, переміщення, налаштування тощо).

Множину всіх варіантів нової топології мережі можна розбити на кілька завдань:

- відновлення (нарощування) зв'язності топології мережі, її зони, напрями;
- забезпечення функціонування мережі, певних напрямів (маршрутів) передачі з заданою якістю за визначеними параметрами функціонування (наприклад, забезпечення визначеного рівня пропускної здатності напрями, наявність двох незалежних маршрутів передачі, тощо);
- оптимізація параметрів функціонування мережі, її зони, напрями, маршруту, каналу.

За допомогою наявного ресурсу сил та засобів зв'язку кожне із запропонованих завдань може мати різноманітні варіанти рішення (налаштування нової конфігурації обладнання, розгортання додаткової базової станції для забезпечення зони обслуговування абонентів, розгортання радіорелейної лінії зв'язку, запуск та політ за маршрутом телекомунікаційної аероплатформи тощо).

Отримання оптимального рішення при значній розмірності мережі пов'язано зі значними часовими втратами. Тому для скорочення перебору пропонується використання правил продукційного типу: ЯКЩО <ситуація> ТО <рішення>. Для цього пропонується введення блока ідентифікації стану мережі та визначення з множини можливих задач (цілей) переважну кількість (буде ієрархію цілей), яка визначає переважну групу варіантів рішення. Фактично пропонується введення мета-правил управління на всій множині правил прийняття рішень.

Цей підхід дозволить значно скоротити простір варіантів рішень та отримувати рішення в реальному часі для оперативного управління МВЗ. Критерієм визначення моменту перебудови структури є невиконання одного з обмежень на якість інформаційного обміну.

4. Доведення та реалізація рішень.

Проведена оцінка запропонованої методики показала її ефективність та практичну спрямованість для рішення задач організації зв'язку. Програмна реалізація методики буде реалізована в центрі управління мережею військового призначення.

Ткачева Е., к.т.н., доцент
ХНУРЭ

Хассан Мохамед Мухи-Алдин
ОНПУ

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ СЕТЕВОГО ИСЧИСЛЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ В МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЯХ

Теория сетевого исчисления позволяет моделировать поведение сетевых элементов в рамках как непрерывной, так и дискретной модели времени. В основе данной теории лежит идея формирования детерминированных оценок показателей качества, в том числе и для агрегированных потоков данных, путём анализа граничных сценариев функционирования отдельных фрагментов сети и комбинирования этих сценариев между собой. Ее инструментарий позволяет формализовать и исследовать зависимости параметров QoS как для композиции сетевых элементов, так и для каждого элемента в отдельности.

Теория сетевого исчисления нашла широкое применение при проектировании и внедрении сетевых решений с поддержкой гарантированного уровня качества обслуживания в беспроводных сенсорных сетях, сетях, функционирующих на основе технологии Ethernet, технологии АТМ и др.

Модель мультисервисной сети в соответствии с основами теории сетевого исчисления включает следующие элементы:

1. Узлы-обработчики. Спецификацию узла-обработчика формируют такие характеристики, как максимальная суммарная скорость обработки потока данных R , усредненная скорость обработки отдельного потока F_i , объем входного буфера q и дисциплина обслуживания Q . Производительность $P(t)$ узла обработчика оценивается с помощью кривой сервиса $b(t)$ и функции отправления $D(t)$.

Характерным для моделирования мультисервисной сети является то, что узел-обработчик может быть представлен одним физическим устройством сети (коммутатором) или их объединением (структурой коммутатор-контроллер-коммутатор).

2. Узлы-потребители. Оконечное оборудование потребителей сервиса, генерирующие запросы на предоставление услуг.

3. Потоки даних. Под потоком даних может подразумеваться либо микропоток, сформированный в процессе взаимодействия узла-потребителя и узла-обработчика, либо агрегированный поток, как правило, формируемый в процессе взаимодействия между узлами-обработчиками.

Для каждого типа потока формируется собственная кривая нагрузки $\alpha(t)$. При формировании кривой нагрузки учитываются следующие характеристики: пиковая интенсивность поступления данных p , изменение интенсивности потока b , максимального размера пакетов данных M и усредненная, характерная для каждого потока, интенсивность поступления данных r . Множество (p, r, M, b) формирует спецификацию потока данных T-SPEC.

При моделировании обработчиков и потоков данных в теории сетевого исчисления применяются накопительные функции и кривые, которые выражают общее количество информации, переданной или обработанной моделируемыми элементами с момента начала отсчёта.

Толкаченко Е.А.
Павленко М.А., д.т.н., доцент
ХНУПС

ВИЗНАЧЕННЯ ЕРГОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ АВТОМАТИЗОВАНИХ РОБОЧИХ МІСЦЬ

В доповіді розглядається доцільність застосування математичного апарату нечіткої логіки для оцінки одиничних ергономічних показників автоматизованих робочих місць (АРМ) його переваги та недоліки щодо автоматизації процесу проектування АРМ підвищення якості ергономічних властивостей при розробці автоматизованих робочих місць перспективних систем управління авіації та протиповітряної оборони Повітряних Сил Збройних Сил України. Дається аналіз попереднього досвіду щодо оцінки та синтезу.

Методи ергономічної оцінки техніки:

експертний, який заснований на врахуванні думки експертів, спостережень та опитувань. Є основним методом комплексної оцінки складних виробів, так як для оцінки необхідно визначити та обрати необхідні показники ергономічності;

розрахунковий, заснований на обчисленні значень параметрів, знайдених іншими шляхами та методами;

експериментальний за допомогою технічних вимірювальних засобів;

комбінований, який включає комбінації вищевказаних методів, проте з обов'язковим включенням експертного, це пов'язано перш за все з тим, що інші з перелічених методів дають лише оцінку окремих вимірюваних показників та не дають відповідь на питання, чи є АРМ ергономічною.

При розгляді показників ергономічності та основних методів оцінки виникає проблема однозначної оцінки АРМ, адже основним методом оцінки є експертний, результати якого являються суб'єктивними, через набуті вподобання та звички експерта. А набір показників ергономічності, який затверджений міжнародними та національними стандартами, є також неоднозначним, і не може бути чітко сформульований, адже, наприклад, немає конкретної міри для такого показника, як «керованість», – її не можна однозначно передати числовим значенням, проте можна представити деякий діапазон значень, при якому можна сказати, що керованість «висока» або «низька» така ж ситуація з іншими показниками такими, наприклад, як «населеність», «обслуговуємість», тому для логічної обробки необхідно використовувати математичний апарат не чітких множин та нечіткої логіки. Що дозволить при обробці оперувати нечіткими оцінками експертів, які в свою чергу визначаються в деякому діапазоні значень, та давати відповідь, яка з систем при розробці виявилась «більш ергономічною», обходячи таким чином питання чіткого визначення величини того чи іншого суб'єктивного показника.

Використання такого підходу може дати можливість розробити метод достатньо простий з точки зору необхідної кількості обчислень для автоматизованої оцінки ергономічності АРМ, який буде універсальним та надавати можливість використовувати його для оцінки та допомоги в розробці новітніх АРМ для перспективних систем управління авіації та протиповітряної оборони Повітряних Сил Збройних Сил України. Це в свою чергу дозволить створювати не лише функціональні, але й зручні АРМ.

Толчоно І.В.
ГЦСК
Безкорвайний В.В., д.т.н., професор
ХНУРЕ
Кошель Т.А.
ХНУ імені В.Н. Каразіна
Кулагін К.К., к.т.н., с.н.с., доцент
ХНУПС

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ПІД ЧАС РОЗРОБКИ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ РЕІНЖІНІРИНГУ СТРУКТУРИ ПІДСИСТЕМ ГОЛОВНОГО ЦЕНТРУ СПЕЦІАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

Важливим напрямом роботи Головного центру спеціального контролю (ГЦСК) з розв'язання поставлених науково-технічних задач є задача підвищення ефективності використання сил і засобів спеціального контролю шляхом проектування топологічних структур систем крупномасштабного моніторингу. Результати такого

моніторингу можуть використовуватись в тому числі в інтересах інформаційного забезпечення Збройних Сил України. З цією метою розроблено системологічну модель проблеми реінжинірингу систем крупномасштабного моніторингу, що дозволяє коректно формувати вхідні дані задач ГЦСК у логічних схемах процесів їх оптимізації.

Отримала подальший розвиток, шляхом формалізації, система часткових критеріїв витрат (в напрямі можливості модернізації та повторного використання наявного обладнання), оперативності, надійності і живучості для завдань реінжинірингу централізованих тривірневих систем великомасштабного моніторингу з однотипними елементами і зв'язками у вигляді явних залежностей від змінних, що описують їх топологічні структури. Це дозволило проводити одночасну оцінку ефективності варіантів побудови систем за кількома показниками і здійснювати багатофакторний вибір ефективного варіанта прийняття управлінського рішення на застосування сил і засобів підрозділів ГЦСК.

Використовуючи запропоновану формалізацію часткових критеріїв, успішно здійснюється розробка математичної моделі загальної багатокритеріальної задачі реінжинірингу топологічних структур централізованих тривірневих систем великомасштабного моніторингу за показниками витрат, оперативності, надійності і живучості, окремими варіантами якої є математичні моделі задач по одному, двох або трьох критеріях. Використання моделі на практиці дозволить отримувати опрацьовані проектні рішення, що враховують багато функціонально-вартісних характеристик і обмежень, що, в свою чергу, дає можливість підвищити ефективність застосування сил і засобів ГЦСК.

Практичне використання отриманих результатів дозволяє за рахунок вибору найбільш ефективного методу (виходячи з наявних ресурсів і розмірності розв'язуваної задачі) скорочувати витрати на реінжиніринг і максимізувати функціональні характеристики топологічної структури системи. Під час виконання поставлених ГЦСК завдань в інтересах Збройних Сил України це дозволить з незначними втратами в оперативності суттєво підвищити точність і достовірність визначення характеристик природних і штучних явищ, які є джерелами геофізичних збурень не тільки на території України, а й поза межами нашої країни.

Топольницький П.П., к.т.н., доцент

Франжі О.В.

ЖВІ імені С. П. Корольова

ВДОСКОНАЛЕННЯ СИЛОВОГО СЛІДКУЮЧОГО ПРИВОДА ГОСТРОНАПРАВЛЕНИХ АНТЕН НАЗЕМНИХ СТАНЦІЙ КОСМІЧНИХ РАДІОЛІНІЙ

В комплексах прийому інформації з космічних апаратів одним з важливих елементів є антенна система. Найбільш широко для управління космічним апаратом (КА) та прийому з нього цільової інформації використовуються дзеркальні антени з відповідною системою управління. Технічні характеристики антенної системи багато в чому визначають енергетичний потенціал радіолінії та якість прийнятої з КА інформації. На сьогодні в експлуатації, на наземних станціях космічних радіоліній, знаходяться антенні системи, що розроблялись у 70-ті, 80-ті роки минулого століття. Механічна частина цих систем і зараз у доброму стані, однак пристрої управління силовим слідкуючим приводом (ССП) в них застаріли як фізично, так і морально, в них не рідко використовуються електронні лампи, аналогові датчики кутового положення, електромашинні підсилювачі, відсутнє спряження з ПЕОМ. Недосконалість пристроїв управління ССП ускладнює, а іноді робить неможливим проведення сеансу зв'язку з КА.

Модернізація, а в більшості випадків і заміна цих пристроїв дасть змогу з мінімальними затратами отримати гостронаправлені антенні системи з параметрами, що відповідають вимогам щодо забезпечення необхідних динамічних характеристик силового слідкуючого пристрою при проведенні сеансу прийому інформації з космічного апарата.

Запропоновані підходи для оптимізації вимог до пристрою управління ССП антенних систем, що використовуються в наземних станціях космічних радіоліній в залежності від типу космічних систем, в яких планується використання станції. Для забезпечення сеансу зв'язку з космічними апаратами, що знаходяться на геостационарній орбіті, вимоги до потужності кінцевих підсилювачів і в цілому до ССП не великі (десятки Вт). У випадку супроводження космічних апаратів на низькоорбітальних та еліптичних орбітах необхідно забезпечити переміщення антенної системи зі швидкістю в десятки градусів за секунду. Так, в антенній системі «Дельта» з дзеркалом діаметром 2,5 метра в ССП використовуються двигуни постійного струму потужністю 1кВт, відповідно і кінцеві підсилювачі системи управління повинні бути не меншою потужністю.

Слід зауважити, що підвищення вимог до роздільної здатності бортових засобів вимагає використання випромінювання на більш високих частотах, що в свою чергу призводить до звуження ширини діаграми спрямованості антени та, як наслідок, більш жорстких вимог до точності системи супроводження.

Розглядаються можливості використання в кінцевих підсилювачах мікросхемних підсилювачів постійного струму, підсилювачів на потужних польових транзисторах та широто-імпульсних модуляторів, переваги та недоліки їх використання. Проаналізовані параметри та режими роботи кінцевих підсилювачів системи управління ССП для сеансів зв'язку з КА при різних значеннях кута місця на параметрі.

Пропонуються підходи до використання різних типів кінцевих підсилювачів при проведенні модернізації антенних систем космічних радіоліній.

Запропоновані методи можуть бути застосовані при створенні нових або вдосконаленні існуючих наземних станцій космічних радіоліній.

Троценко О.Я.
Музика О.О.
Кізло Л.М.
НАСВ

НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ У СУХОПУТНИХ ВІЙСЬКАХ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Для вирішення завдань управління військами розгортається система пунктів управління (ПУ), яка повинна ефективно вирішувати всі завдання управління і відповідати вимогам щодо підтримки її високої бойової готовності, забезпечувати стійке і приховане управління військовими частинами та підрозділами. Досвід, набутий під час ведення бойових дій в зоні проведення антитерористичної операції (АТО), в ході оперативної та бойової підготовки (БП) свідчить, що існуючі органи управління забезпечують керівництво військами, в основному, в мирний час, необхідно зауважити, що вони не повною мірою відповідають обсягу та характеру покладених на них завдань у воєнний час.

Актуальність проблеми удосконалення системи пунктів управління, особливо у питаннях забезпечення їх високої живучості, підтвердив досвід останніх військових конфліктів (Югославія, Перська затока, АТО на Сході України). Поразка або порушення роботи пунктів управління військами фактично зумовило поразку Іракської армії. На живучість пунктів управління впливає низка взаємопов'язаних і взаємообумовлених груп факторів: заборона (ускладнення) ведення противником всіх видів розвідки; зниження ефективності впливу противника на незахищені пункти управління; відновлення роботи пунктів управління, яких противнику вдалося порушити.

Одним з основних заходів, що забезпечує заборону (ускладнення) противнику ведення розвідки і зниження ефективності його впливу на незахищені пункти управління, є своєчасна зміна районів розміщення пунктів управління. При цьому періодичність їх переміщення повинна визначатися не видом бойових дій (як нині), а можливостями противника щодо ураження об'єктів системи управління. Найбільш доцільним рішенням цього завдання є створення пунктів управління, здатних працювати в русі, а також під час короткочасних зупинок при розташуванні на місці. Разом з тим слід враховувати, що скорочення тривалості їх роботи на одному місці вимагає удосконалення інженерного обладнання районів їх розташування, яке важко вирішити наявними засобами ОВТ в даний час. Раціональне вирішення цього завдання можливо шляхом повного переходу на командно-штабні, штабні та апаратні прилади зв'язку на бронезахисті, які мають колективні засоби захисту від зброї масового ураження, засоби активного і пасивного захисту від звичайних і високоточних боєприпасів.

Певну перспективу в цьому ж плані відкривають варіанти контейнерного розміщення техніки управління на принципово нових транспортних засобах, в тому числі шляхом створення зйомних кузовів штабних машин і апаратних вузлів зв'язку, які допускають їх установку в підготовлених котлованах і досить легку їх евакуацію для подальшого транспортування. Живучість системи управління визначається виживанням органів управління, пунктів управління та системи зв'язку, тому необхідно якнайшвидше перейти до організації роботи системи пунктів управління за модульним принципом. Це дозволить відмовитися від необхідності мати на кожному пункті управління великі за розмірами комплекси засобів зв'язку, АСУВ, обчислювальної техніки і зробити можливим розміщення модуля всього на кількох транспортних засобах. За рахунок невеликого за складом, розміром та мобільності, різко зросте розвідувальна захищеність кожного пункту управління і стійкість системи ПУ.

Федін О.В., к.т.н.
Лаврут Т.В., к.геогр.н., доцент
Ящук А.Є.
НАСВ

АТМОСФЕРНИЙ ОПТИЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК ЯК ЕЛЕМЕНТ ВІЙСЬКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

Аналіз тактико-технічних можливостей, переваги і недоліків різних засобів зв'язку показує, що в сучасній війні жоден засіб зв'язку не може повністю забезпечити управління військами. В складних умовах ведення сучасних бойових дій необхідне комплексне використання в різному поєднанні засобів, родів і видів зв'язку та вдосконалення системи зв'язку та АСУВ за рахунок впровадження новітніх цифрових технологій та сучасних засобів передачі інформації. Як приклад, атмосферні оптичні системи зв'язку, які останнім часом активно використовуються для організації цивільного зв'язку. Атмосферна оптична лінія зв'язку (АОЛЗ) або Free Space Optics (FSO) – вид оптичного зв'язку, що використовує електромагнітні хвилі оптичного діапазону (світло), передані через атмосферу. Застосування цієї технології при організації системи військового зв'язку надасть певні переваги.

Система військового зв'язку повинна бути завжди в бойовій готовності до забезпечення управління військами і зброєю та мати необхідну стійкість, мобільність, пропускну здатність і розвідувальність.

Перепускна спроможність – це здатність системи передавати задані потоки повідомлень за одиницю часу. Встановлення відеокамер для спостереження за діями противника дозволить командирів в режимі реального часу вдень та вночі отримувати достовірну та своєчасну інформацію про стан справ на передньому краю зіткнення своїх сил з силами противника. Використання систем відеоспостереження, у свою чергу, потребує передачі значного об'єму інформації, що може бути забезпечене за допомогою обладнання систем оптичного зв'язку.

Розвідзахищеність – здатність системи військового зв'язку протистояти всім видам розвідки противника. У цьому сенсі атмосферні оптичні лінії зв'язку мають ряд переваг перед радіозасобами та засобами проводового зв'язку. Зняти інформацію, що передається, можливо, лише фізично втрутившись у канал передачі інформації.

Мобільність системи зв'язку – здатність системи зв'язку у встановлені терміни розгортатися, згоратися, переміщуватися і змінювати структуру побудови відповідно до обстановки. Аналіз ведення бойових дій на Сході України свідчить про те, що противник активно застосовує для пошуку пунктів управління військами сучасні швидкодіючі засоби розвідки, такі як супутникові системи, безпілотні авіаційні комплекси, технічні засоби радіо та радіотехнічної розвідки. Тому дуже актуальним є питання щодо постійної зміни районів розташування пунктів управління під час ведення бою протягом доби. Слід зазначити що час згортання вузлів зв'язку становить 90 % від часу розгортання, причому більша частина часу, у порівнянні з іншими засобами зв'язку, витрачається на розгортання та згортання проводових ліній зв'язку. Заміна проводових ліній на атмосферні оптичні лінії зв'язку дозволить підвищити мобільність системи зв'язку.

Найбільш відомі наступні виробники FSO-систем: Canon (Японія), LightPointe Communications Inc. (США), MRV Communications Inc. (США), fSona Communications Corp. (Канада), PAV Data Systems Ltd. (Великобританія), Optel Optical Communication GmbH (Німеччина), GeoDesy (Угорщина), «Оптические ТелеСистемы» (Росія). Вартість гігабітних (1 Гбіт/с Ethernet, Gigabit Ethernet) FSO систем знаходиться в діапазоні 5-30 тис. доларів.

Хитряк О.І., к.т.н.

Питлик В.Д.

НАСВ

МАТЕМАТИЧНЕ ТА КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРИЙНЯТТЯ ОПТИМАЛЬНИХ ТАКТИЧНИХ РІШЕНЬ

В епоху бурхливого розвитку науки і техніки та розширення бойових можливостей Збройних сил перед офіцерами часто постає питання майстерного управління військовими діями. Важливою умовою досягнення цієї мети є глибоке та всебічне пізнання законів війни, а також застосування в практичній діяльності армії сучасних інформаційних технологій. Одним із потужних інструментів пізнання та використання законів війни в теорії та практиці військової справи є математичне моделювання. Комп'ютерна реалізація математичних моделей реальних військових ситуацій, будучи об'єктивним інструментом аналізу, дає можливість зрозуміти сутність процесів збройного протистояння, виявити їх кількісні закономірності, і, відповідно, знайти оптимальне тактичне рішення та визначити варіанти бойових дій. Тому демонстрація на конкретних прикладах можливостей математичного та комп'ютерного моделювання як засобу, що дає широкі можливості аналізу суті складних процесів збройного протистояння та вибору оптимальних варіантів ведення бойових дій в складних польових умовах, є актуальним завданням.

Історичний досвід показує, що розвиток способів та форм збройного протистояння і його ведення протікає не хаотично, а закономірно, в певному порядку. Вказане служить базою для побудови математичних моделей, які описуються диференціальними рівняннями Ланчестера. Вони відображають динаміку бойових дій на довільному часовому проміжку, описують збройне протистояння регулярних військ, випадок боротьби між партизанськими загонами, бойові дії, у яких беруть участь як регулярні війська, так і партизанські об'єднання. Комп'ютерна реалізація шляхом чисельного розв'язування рівнянь Ланчестера дає можливість зробити довгостроковий прогноз та висновки щодо можливої перемоги.

У роботі на конкретних прикладах продемонстровано спосіб формалізації на основі моделей Ланчестера процесів збройного протистояння, які представляють основні залежності ходу та результату протистояння від його елементів у вигляді математичних моделей. Зокрема, проаналізовано бій групи танків, що характеризуються певною скорострільністю та захищеністю, при заданій початковій чисельності. Також розв'язана задача щодо визначення необхідної кількості особового складу для досягнення поставленої бойової мети, за умови відомої чисельності та бойової ефективності противника. Вивчено модель, що враховує швидкість, з якою ворогуючі сторони зазнають втрат від хвороб та інших факторів. Причому ці фактори не пов'язані безпосередньо із бойовими діями та швидкістю надходження підкріплень. Розроблено математичну модель збройного протистояння регулярних військ, розглянуто випадок боротьби між партизанськими загонами та випадок змішаної моделі бойових дій. Для конкретних прикладів при вищенаведених формулюваннях військово-тактичних задач здійснена їх чисельна реалізація з використанням ПК. На основі отриманих числових результатів сформульовано ряд висновків щодо прогнозу результатів ведення бойових дій для конкретних модельних ситуацій збройного протистояння.

Зважаючи на вищезазначене, питання взаємодії військової практики із сучасними інформаційними технологіями та їх математичним підґрунтям є важливим, адже багато конкретних військових ситуацій можуть бути відображені у вигляді математичних моделей, а їх комп'ютерна реалізація може служити базою для прийняття ефективних управлінських рішень.

Хмелевський С.І., к.т.н., с.н.с.
Данюк Ю.В., к.т.н., доцент
Петров О.В., к.т.н.
 ХНУПС ім. І. Кожедуба
Медведєв В.К., к.в.н., професор
Ясенецький В.П., к.в.н., доцент
 НУОУ ім. І. Черняховського

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАСТОСУВАННЯ БПЛА В ЄДИНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ

Досвід ведення сучасних локальних війн і збройних конфліктів, матеріалів публікацій свідчить, що нові інформаційні технології значно розширили межі розвідувально-інформаційного забезпечення – вся інформація про стан справ, у тому числі й наочна, стає доступною практично всім учасникам збройної боротьби (в межах їх повноважень). Організація збройної боротьби здійснюється шляхом об'єднання вогневих та інформаційних можливостей військ (сил), що дозволяє подолати просторовий, часовий та інформаційний розрив між військами і органами управління. Нові інформаційні технології забезпечують безперервність управління й постійну взаємодію просторово розділених угруповань військ шляхом підтримки між собою зв'язку, які координують свої дії на користь проведення сумісних операцій.

Ефективне застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) нового покоління неможливе без належного розвідувально-інформаційного забезпечення. Стосовно до БПЛА тактичного призначення, які призначені для розвідки, корегування дій засобів вогневого ураження та знищення об'єктів в тактичній глибині з метою зриву наступу противника, дезорганізації управління, створення сприятливих умов для завдання по ньому ударів, високої ефективності можна досягти тільки за рахунок більш короткого за часом циклу бойового управління. Цей цикл складається з розвідки, впізнання, цілерозподілу, доведення інформації до засобів ураження та ураження об'єктів. Необхідна система розвідувально-інформаційного забезпечення застосування БПЛА повинна будуватися на принципах інтеграції і комплексної автоматизації управління силами і засобами розвідки, збору, накопичення, обробки відомостей розвідки, аналізу інформації, підготовки і доведення інформації до засобів ураження, контролю результатів їх застосування.

У зв'язку з цим до найважливіших науково-технічних завдань формування даної системи можуть бути віднесені:

- розробка єдиної моделі даних, в тому числі класифікаторів та словників розвідувальної інформації;
- розробка та використання взаємодіючими компонентами системи єдиних документів і алгоритмів обміну даними, єдиної сукупності протоколів взаємодії;
- уніфікація технічних, програмних та інформаційних засобів у взаємодіючих системах;
- розробка високовиробничих засобів розвідки, обробки та передачі даних і т.д.

Система такого роду повинна бути єдиною для Збройних Сил та забезпечити бойове застосування не тільки БПЛА, але і всіх видів та типів засобів, які беруть участь у протидії противнику. Другими словами, в Збройних Силах повинно бути сформовано єдиний розвідувально-інформаційно-управляючий простір, який забезпечує бойове застосування на полі бою в реальному часі всіх засобів ураження.

Холін В.М.
Дмітрієв О.Г.
Коваль В.М.
 НАСВ

НАПРЯМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ (СИЛАМИ)

Ефективність застосування військ (сил) сучасної армії значною мірою залежить від рівня розвитку систем управління, який, у свою чергу, визначається ступенем їх автоматизації. Є загальноновизнаним те, що автоматизація управління військами може підвищити бойової можливості військ (сил) на 15-20% і одночасно на 50% скоротити час, який витрачають органи управління на оперативне планування і доведення завдань до підлеглих.

В провідних у військовому відношенні країнах світу постійно ведуться роботи зі створення нових і подальшого вдосконалення (модернізації) існуючих АСУВ різного призначення. Проведений порівняльний аналіз показує, що в галузі побудови АСУВ різного призначення та ієрархії провідними у військовому відношенні країнами вже накопичено великий досвід, а проблеми автоматизації управління військами (силами) близькі до вирішення. Однак досвід воєн і військових конфліктів останніх десятиліть переконливо довів, що складні питання автоматизації управління військами ще повністю не вирішені.

На підставі вищевикладеного можна зробити висновки щодо тенденцій у створенні АСУ військами і зброєю за останні 50 років:

створення АСУ спочатку (60-80-і роки) здійснювалося у наступній послідовності: АСУ зброєю, АСУ військами тактичного рівня, АСУ військами оперативного і стратегічного рівня;

з 90-х років та на даний час створення нових АСУ різних рівнів і функціонального призначення здійснюється паралельно та погоджено;

інтеграція АСУ різних рівнів, функціонального призначення та національної належності є одним із важливих шляхів створення єдиного інформаційного простору операції (бою);

АСУВ стратегічного та оперативного рівня створюється як єдиний унікальний зразок, АСУВ тактичного рівня та зброєю частіше є типовими;

створення та введення в експлуатацію АСУ військами та зброєю здійснюється поетапно та тривалий час (п'ять і більше років);

сучасні АСУ військами і зброєю є ефективними тільки у разі застосування в них новітніх технологій, особливо щодо геоінформаційної складової;

загальна вартість створення та впровадження АСУВ для окремої ланки управління постійно зростає та може сягати до 1 млрд дол. США;

вартість розроблення програмного та інформаційного забезпечення сучасних АСУ значно перевершує вартість технічних засобів та залежно від рівня і функціонального призначення систем може складати до 75% її загальної вартості;

виконанню ДКР обов'язково мають передувати НДР стосовно дослідження процесів, що автоматизуються та особливостей об'єктів автоматизації, – наявність ґрунтовних вихідних даних обов'язкова умова створення ефективних АСУВ;

в усіх успішних проєктах є яскраво виражений системний інтегратор. Єдиний інтелектуальний керівний центр дозволяє досягнути достатнього рівня практичних результатів та ефективно контролювати фінансові ресурси.

Створення автоматизованих систем управління військами (АСУВ) завжди було і залишається складною військово-технічною проблемою. Складність її вирішення значною мірою може бути послаблена з урахуванням світового та вітчизняного досвіду у галузі створення АСУВ та дотриманням певних принципів розроблення.

Худов Г.В., д.т.н., професор
Пічугін М.Ф., к.військ.н., професор
Клімшен О.О., к.т.н., с.н.с.
Карлов Д.В., к.т.н., с.н.с.
Пічугін І.М.
 ХНУПС

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ РЕПЕРНИХ ОБ'ЄКТІВ НА ВИДОВИХ ЗОБРАЖЕННЯХ ТА СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ КООРДИНАТНОЇ ПРИВ'ЯЗКИ

У теперішній час при вирішенні завдань обробки видових зображень актуальним є питання забезпечення необхідної точності координатної прив'язки. Особливо це важливо у військовій сфері при забезпеченні можливості систематичного спостереження за обстановкою, що змінюється, в районах бойових дій, її динамічної оцінки і точному наведенні ударних засобів для вирішення завдань як стратегічного, так оперативного і тактичного рівня. Актуальною ця задача є також, наприклад, у принципово нових супутникових системах.

Відомо, що необхідна точність прив'язки видових зображень знаходиться у межах від 0,1-0,2 м (у випадку аналізу стану об'єкта) до 10-12 м (для виявлення та розпізнавання об'єкта). Найбільш жорсткі вимоги до точності координатної прив'язки видових зображень визначаються величиною роздільної здатності бортової апаратури.

Для прив'язки зображень і вимірювання координат об'єктів на зображеннях виділяють реперні об'єкти, у якості яких використовуються гідрографічні, орографічні, антропогенні та геоботанічні об'єкти. При цьому виникає необхідність визначення характеристик реперів як об'єктів пошуку та виявлення.

Пропонується класифікація реперних об'єктів за ступенем розпізнавання, розмірами та конфігурацією.

Надаються пропозиції стосовно вибору спеціальних карт місцевості для істотного розширення числа реперів.

В практиці обробки зображень задача пошуку реперних об'єктів отримала велике розповсюдження і відома як проблема «пошуку за зразком». Формально її можна розглядати як процес ототожнення еталонного зображення (фрагмента) на першому знімку з одним з безлічі фрагментів, які лежать в деякій області (зоні пошуку) другого знімка. Алгоритми встановлення схожості в своїх основних варіантах пов'язані з отриманням характеристик стохастичного взаємозв'язку порівнюваних фрагментів зображень. Всі вони ґрунтуються на ідеях кореляційної і спектральної теорії сигналів, і для відповідних критеріїв отримані експериментальні характеристики основних процедур пошуку за зразком. Але точність визначення координат відомих методів прив'язки видових зображень не задовольняє вимогам стосовно величин роздільних здатностей. Тому з метою усунення цього недоліку було синтезовано методика високоточної прив'язки видових зображень. На підставі апробації зазначеної методики можливо визначити шляхи підвищення точності координатної прив'язки видових зображень та проаналізувати вплив різного роду збурюючих факторів (поворот, зміна масштабу, шуми) на точність координатної прив'язки.

При цьому точність прив'язки видового зображення (середньоквадратична помилка) складає соті частки пікселя (елемента роздільної здатності) на відміну від 2-8 елементів роздільної здатності при використанні традиційних підходів.

ВИКОРИСТАННЯ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ В МЕТОДІ АДАПТИВНОГО РОЗПОДІЛУ ЗАДАЧ ОЦІНКИ ПОВІТРЯНОЇ ОБСТАНОВКИ В СИСТЕМАХ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

В системах управління циркуляція та переробка інформації мають фундаментальне значення. Управління протиповітряною обороною об'єктів держави у мережецентричній війні можливе тільки за допомогою сучасної автоматизованої системи управління (АСУ).

Ухвалення рішень складає основу управлінської діяльності осіб бойової обслуги в процесі управління протиповітряною обороною. При оцінці повітряної обстановки необхідно постійно враховувати ряд чинників. Оператор АСУ має високі здібності до адаптації при рішенні сенсомоторних та інших завдань. Але при виконанні бойових завдань на людину-оператора накладається чинник персональної відповідальності за кінцевий результат. Як наслідок, відбувається збільшення часу на прийняття виважених рішень. Проте, в умовах зростання об'єму інформації, час на ухвалення рішення не повинен істотно збільшуватись.

Широке використання в Повітряних Силах ЗС України автоматизованих систем управління збільшує місце та роль людини в процесі прийняття рішень.

В процесі удосконалення АСУ існує ряд протиріч. При збільшенні об'єму інформації до деякої граничної межі, у осіб бойової обслуги зі складу АСУ, різко погіршується якість обробки вхідної інформації. Виникає протиріччя між збільшенням кількості інформації та часом на ухвалення оптимального рішення.

Запропонований метод адаптивного розподілу задач враховує функціональний стан операторів під час розподілу оперативно-тактичних задач в процесі роботи АСУ. В залежності від функціонального стану операторів система проводить перерозподіл завдань між особами бойової обслуги та системою підтримки прийняття рішень (СППР).

Розглядається варіант формалізації процесу розпізнавання ситуацій в СППР з їх подальшим структуруванням за ознакою автоматизації на автоматичні, автоматизовані, та ті вирішуються лише оператором.

Обґрунтування раціонального, або оптимального варіанту розподілу функцій між операторами та СППР спирається на результати кількісних оцінок функціонального стану операторів АСУ. База кількісних оцінок формується за допомогою математичного апарату заснованого на нечіткій логіці.

Детально аналізується модель діяльності оператора в умовах підвищеного інформаційного навантаження під час несення бойового чергування у складі бойової обслуги на командному пункті Повітряного командування Повітряних Сил.

В АСУ, що залучається до виконання завдань ППО ЗС України, у загальному випадку, діяльність оператора повинна зводитись до резервування системи управління (у разі виникнення відмов апаратури, непередбачуваних ситуацій і т.д.). Система управління резервує оператора при виникненні в його діяльності високої вірогідності скоєння помилок через перенавантаження інформацією, накопиченої втомі та інших суб'єктивних чинників.

Використання адаптивного алгоритму управління розподілом задач дозволить удосконалити систему управління протиповітряною обороною та забезпечити підвищення якості управління в АСУ за рахунок зменшення часу постановки завдань та підвищення стійкості управління.

Шаповал П.І.
Дорофєєв М.В.
ЦНДІ ОБТ ЗСУ

АНАЛІЗ ПРОВЕДЕННЯ ВХІДНОГО КОНТРОЛЮ РАДІОЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В СВІТІ

Вхідний контроль (ВХК) радіоелементів (РЕ) для зразків озброєння та військової техніки (ОВТ), які прийняті на озброєння, експлуатуються та розробляються, проводиться з метою, по-перше, для встановлення факту відповідності самих РЕ, щодо вимог ВХК, по-друге, для встановлення факту відповідності РЕ вимогам тактико-технічного завдання (ТТЗ) при розробці зразків ОВТ відповідно до забезпечення загальних вимог, які висуваються нормативними документами (НД) як під час випробувань зразків ОВТ, так із метою констатації факту про забезпечення відповідності зразків ОВТ з РЕ вимогам, відповідно до Переліку дозволених до застосування РЕ (ДСТУ, ГОСТ, ГСТ, ISO)

РЕ у світі контролюються по потоках відмов, що дозволяє контролювати усі типи РЕ, які входять до складу зразків ОВТ. Контроль РЕ по потоках відмов дозволяє визначати їх відповідність вимогам НД, проводити контроль РЕ у складі зразка ОВТ відповідно до вимог ТТЗ на нього, під час експлуатації. Контроль РЕ визначає та аналізує основні види відмов РЕ у складі ОВТ, при відмовах самих зразків ОВТ.

Вимоги НД, які висуваються до ВХК РЕ, одночасно поширюються і на зразки ОВТ з цими РЕ. Що дозволяє вивчати та досліджувати основні причини відмов зразка ОВТ з РЕ та визначати ті РЕ, які відмовили, окремо у рамках допусків на контрольовані параметри РЕ. ВХК РЕ на підприємствах-виробниках ОВТ полягає у застосуванні ВХК РЕ різного виробництва (вітчизняного та закордонного), дозволяє уточнити визначені параметри РЕ у тактико-технічних характеристиках (ТТХ) зразків ОВТ з РЕ. Необхідно констатувати той факт, що зараз підприємства України майже не виробляють РЕ для зразків ОВТ, а ті РЕ, що виробляються, не завжди відповідають вимогам НД, яка на теперішній час теж вже застаріла.

За кордоном до складу ОБТ можуть входити РЕ як цивільного, так і військового призначення, водночас їх застосування жорстко регламентовано та підлягає постійному аналізу та контролю. В Україні такий порядок проведення ВХК РЕ також існує, але є одна відмінність, яка полягає у проведенні ВХК, для так званих РЕ подвійного призначення, що обумовлює майже повне унеможливлення одночасного застосування РЕ як цивільного призначення, так і військового призначення у зразках ОБТ.

Аналіз існуючих методик ВХК РЕ для зразків ОБТ вітчизняного виробництва проводиться на основі заданих алгоритмів ВХК по номіналах РЕ. Під час проведення ВХК по показниках кожного РЕ, складають матрицю, яка дозволяє провести частковий контроль якості РЕ. Далі проводиться контроль та порівняння показників у вигляді матриць по кожній платі, блоку та вузлу, зразку ОБТ. Подальший контроль РЕ у складі зразка ОБТ проводиться на стенді контролю з формуванням оцінки параметрів, які включаються в матрицю з урахуванням попередніх результатів контролю. За кордоном даний алгоритм більш складний та інформаційно наповнений.

Було проведено аналіз основних підходів проведення ВХК РЕ для зразків ОБТ з метою використання світового досвіду проведення ВХК РЕ на підприємствах України. Але, на жаль, в Україні на даний час не існує жодного загальнодержавного нормативного документа, який би надав можливість застосувати світовий досвід з проведення ВХК РЕ, що удосконалив би проведення ВХК РЕ для зразків ОБТ з метою покращення бойових властивостей ОБТ вітчизняного виробництва.

Шестаков В.І., к.т.н., доцент

Перегида О.М., к.т.н., с.н.с.

Родіонов А.В.

ЖВІ

ДВОКОНТУРНА МОДЕЛЬ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Низький рівень автоматизації органів управління (ОВУ) у військовій сфері обмежує можливість застосування теоретичних та практичних напрацювань у галузі автоматизованих систем управління щодо підвищення якості функціонування цих органів управління та зумовлює необхідність застосування теорії та практики, пов'язаної з більш загальною категорією систем – організаційно-технічними (ОТС).

Під ОТС автори розуміють людино-машинну систему, в якій організаційна підсистема (персонал) і технічна підсистема (засоби автоматизація, обладнання та устаткування, сукупність всіх інших технічних засобів) взаємодіють для досягнення поставлених цілей. Хоча автоматизована система (АС) в загальному розумінні являє собою ОТС, сучасний стан автоматизації ОВУ під час виконання завдань за призначенням обумовлює більше значення організаційної підсистеми, ніж технічної. З цього випливає необхідність розробки підходу, в рамках якого модернізації організаційної підсистеми ОТС на різних етапах її життєвого циклу (ЖЦ) приділялось би більше уваги.

Запропонована модель ЖЦ ОТС є варіантом поєднання двох найпоширеніших на даний час моделей – каскадної та спіральної. Каскадна модель ЖЦ передбачає перехід до наступної стадії виконання робіт тільки після виконання усіх запланованих заходів на попередній стадії і підходить для АС, вимоги до яких можна чітко сформулювати. Спіральна модель передбачає створення прототипу системи із подальшим ітераційним його удосконаленням. Особлива увага в такій моделі приділяється формуванню та уточненню вимог до АС на початкових етапах ЖЦ.

ОТС будується з організаційно-технічних модулів (ОТМ), кожен з яких складається із взаємопов'язаних блоків, які описують внутрішню будову частини АС через інформаційну, організаційну та технічну структури. Сукупність типових ОТМ формує бібліотеку модулів, використовуючи яку можливо здійснити синтез різних за складністю, структурою та складом ОТС. Пропонується ЖЦ АС організувати в рамках двох «контурів»:

I «контур» – об'єктом розробки (модернізації) є саме набір типових ОТМ, з яких формується бібліотека модулів. Заснований на використанні спіральної моделі ЖЦ;

II «контур» – передбачає синтез (конфігурування) АС (ОТС) з набору типових ОТМ, що входять до бібліотеки. Роботи цього «контуру» проводяться при підготовці до безпосереднього застосування за призначенням для забезпечення максимально можливого рівня ефективності АС виходячи з умов застосування.

В процесі досліджень проведено аналіз можливості побудови (модернізації) ОТС при поєднанні різних наборів типових ОТМ. На прикладі кластерної організаційної структури (не оформлена у вигляді окремого підрозділу, групою фахівців, компетентних у вирішенні певного типу та різновиду задач.) проведено синтез ОТС для забезпечення вирішення спільних завдань. При виконанні загальних вимог щодо технічної та інформаційної сумісності для організації в перспективі єдиного інформаційного простору, типові ОТМ навіть різних підрозділів можуть бути об'єднані в кластерну організаційну структуру для спільних дій. Робота в єдиному інформаційному просторі дозволить зменшити недоліки кластерної організаційної структури щодо складності координації робіт та дій особового складу, який до неї залучений.

Шишацький А.В., к.т.н.
ЦНДІ ОБТ ЗС України
Гаценко С.С.
НУОУ імені Івана Черняхівського

МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ОПЕРАТИВНОЇ ОБСТАНОВКИ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Необхідність оцінювання оперативної обстановки з метою отримання розвідувальних даних для інформаційно-розвідувального забезпечення ЗС України суттєво підвищує вимоги щодо достовірності та оперативності прийнятих рішень. В свою чергу існуючі алгоритми операторської діяльності щодо оцінювання оперативної обстановки не оптимальні стосовно основних показників ефективності. Такими показниками є імовірність правильного ухвалення рішення і час його прийняття. В ідеалі потрібно домагатися підвищення оперативності та достовірності рішень, які приймаються, але через їхній взаємозв'язок розв'язання даної задачі ускладнюється. Підвищення достовірності потребує обробки й аналізу додаткової інформації, що неминуче приводить до збільшення часу. Для вирішення зазначеного протиріччя пропонується провести синтез існуючих методик оцінювання оперативної обстановки з метою зменшення обчислювальної складності та часу прийняття рішення.

Сутність методики полягає у оцінюванні оперативної обстановки в автоматизованих системах управління військами в режимі часу, близькому до реального, за рахунок використання математичного апарату нечіткої логіки.

Методика оцінювання оперативної обстановки в умовах невизначеності, алгоритм реалізації складається з наступних етапів:

- введення вихідних даних;
- оцінювання оперативної обстановки за допомогою структурно-семантичної моделі;
- обчислення функції належності при ідентифікації оперативної обстановки;
- визначення оперативної обстановки за показниками: склад джерела, час роботи джерела, тип переданої інформації, визначення інтенсивності обміну інформацією;
- проведення навчання системи на основі генетичного алгоритму.

За прийнятим набором розвідувальних ознак здійснюється ідентифікація ситуацій оперативної обстановки відповідно до наведеного вище алгоритму.

Таким чином, запропонована методика оцінювання оперативної обстановки за сукупністю показників, що визначені в результаті оперативно-інформаційної роботи від різних джерел інформації на базі нечіткої логіки.

Структура методики представлена у вигляді дерева логічного висновку, що відображає класифікацію параметрів, проміжні висновки оцінювання. Корінь дерева відповідає результату оцінювання, а вершини – показникам оперативної обстановки. Вихідний результат оцінювання і показники оперативної обстановки представлені як лінгвістичні змінні, які оцінюються за допомогою нечітких термів, що задані на відповідних множинах. Методика оцінювання оперативної обстановки на базі нечіткої логіки здійснюється з використанням доступної експертної інформації у вигляді правил «ЯКЩО-ТО», що зв'язують нечіткі терми показників оперативної обстановки і результат оцінювання.

Основною задачею для синтезу методики оцінювання оперативної обстановки в умовах невизначеності з використанням експертної інформації є побудова функції належності, яка переводить експертну інформацію у форму, зручну для використання.

Шовкошитний І.І., к.військ.н., с.н.с.
ЦНДІ ЗСУ
Корольов В.М., д.т.н., професор
НАСВ

МОДИФІКОВАНИЙ МЕТОД ТАБЛИЦЬ РІШЕНЬ ДЛЯ ВИБОРУ ВАРІАНТА УГРУПОВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ В ОПЕРАЦІЯХ (БОЙОВИХ ДІЯХ)

На практиці в діяльності органів управління в умовах, коли існує брак вихідних даних і часу на прийняття рішень, можуть застосовуватись методи системного аналізу, зокрема евристичні методи на базі якісних оцінок експертів, які дозволяють оперативно оцінювати та порівнювати потенційну ефективність варіантів. Серед цих методів більш відомими є методи матриць рішень, таблиць рішень, графів залежностей та інші. Зокрема, пропонується модифікований метод таблиць рішень, базовий алгоритм якого містить такі етапи: проведення аналізу системи (об'єкта) з визначенням можливих варіантів її стану (складу тощо) та критеріїв, що їх характеризують; обираються шкали відносної важливості критеріїв і балів; складається матриця-стовпець вагових коефіцієнтів критеріїв і залежно від їх відносної важливості задається таблиця (матриця) балів, які виставляються кожному варіанту стану системи залежно від його відповідності кожному критерію; визначається матриця-стовпець суми балів за кожним варіантом стану системи шляхом перемноження матриці балів на матрицю-стовпець вагових коефіцієнтів критеріїв; з матриці балів обирається рядок з максимальною сумою балів, що відповідатиме кращому варіанту стану (складу) системи.

Алгоритм методу є доволі простим і дозволяє оперативно отримувати результати оцінок. Для його застосування в задачі оцінювання потенційної ефективності варіантів угруповання радіоелектронної боротьби

(РЕБ) проведена формалізація задачі та модифікація методу, яка полягає у наступному. У вихідному варіанті алгоритму передбачено, що матриця балів заповнюється безпосередньо експертом. Але складність і неоднозначність прийняття ним рішення за кожним елементом матриці може зростати при збільшенні її розмірності. Подолати зазначене можна за допомогою виразу, який врахуватиме ступінь близькості значень можливостей порівнюваних варіантів за кожним критерієм оцінювання до потрібного значення відповідних критеріїв. Вибір балів за таким виразом враховуватиме, що при надмірному збільшенні можливостей або їх суттєвому зменшенні порівняно із потрібним рівнем числові значення балів зменшуватимуться. Така логіка відповідає принципу ефективного використання бойового потенціалу системи з можливістю виконання визначених завдань РЕБ з найменшими витратами (оптимальним використанням ресурсів).

У наведеному модифікованому методі експертом здійснюється лише заповнення таблиці вихідних даних на підставі висновків з аналізу очікуваної радіоелектронної обстановки та призначення рангів критеріїв виходячи з пріоритетності завдань РЕБ в операції (бойових діях). Метод дозволяє отримувати порівняльні оцінки варіантів без певного критерію ефективності, але він може використовуватись і для вибору варіанта, який відповідатиме потрібному рівню ефективності. Для цього у таблиці вихідних даних вводяться значення можливостей, достатніх для досягнення заданих рівнів дезорганізації системи управління противника. Крім того, метод може бути застосований для оцінювання рівня відповідності наявних можливостей угруповання РЕБ певному рівню його ефективності, що зводиться до задачі класифікації. Для цього в таблиці вихідних даних замість «варіантів угруповання РЕБ і ступенів їх можливостей» повинні вводитись відомі рівні ефективності РЕБ («зрив управління», «порушення управління» та «утруднення управління») та потрібні рівні можливостей угруповання РЕБ, які визначаються виходячи з відомих критеріїв оцінювання ефективності).

Aloshin G.V., Doctor technical science, professor
Ukrainian state academy of railway transport

Kolomiytsev A.V., Doctor technical science, Senior staff scientist

Fedin A.V.
NAA

CREATION OF MULTIFUNCTION LASER SYSTEM CHECKING AND MANAGEMENT AIRCRAFT

Concentration of energy in laser radiation (LR), stability of frequencies that emanate more multifunction laser system (LS) allow to create, compact and with high exactness of measuring of parameters of motion of aircraft, than systems of radiorange.

However, for this purpose it is necessary to overcome next scientific and technical problems: electromagnetic compatibility many instrumentation (on the parameters of motion of aircraft) and informative channels; an increase of exactness of measuring of sloping distance (distances) is to aircraft; increase of exactness of measuring of speed (radial) of aircraft; increase of exactness of goniometry of azimuth and place of aircraft; increase of exactness of measuring of angulators of aircraft; an increase of firmness and exactness of the automatic tracking of aircraft is at compatible treatment of parameters of his motion, and also their derivatives after filtration; increase of efficiency of transmission of informative channels and others like that.

At overcoming of these problems multifunction LS gets the row of advantages before the existent systems of radio and optical ranges of lengths of waves: high exactness of measuring of six parameters of motion (trajectory measuring) of aircraft (also due to the use of their intercommunication); high firmness of the angular automatic tracking of aircraft is after direction; the high-rate of information transfer is on aircraft; objective control of aircraft in daily and night terms and, after a necessity, his recognition; treatment, maintenance, reflection and information that turns out during testing of aircraft transfer; high economic efficiency; high exactness of geodesic attachment; high exactness of attachment is to the system of only time; high reliability, mobility and others like that. Basic advantages of multifunction LS are the selections of longitudinal modes of laser-transmitter and their use based on the use for combination of informative and six measuring channels. High exactness of measuring channels of the system is provided due to the use of new and improved methods: forming of laser signals that sound multifunction LS; «tinting» different frequencies of between frequencies of beating of dynamic diagram of orientation (DO) LR; scan-out of DO LR; goniometry of azimuth and place of aircraft, sloping distance radial and (tangential) angulators; to intercommunication of measuring parameters of motion of aircraft; Measuring frequency-temporal method; narrow-band filtration and others like that.

Thus, offered selection of longitudinal modes of laser-transmitter for the multifunction laser checking and management and their use an aircraft system for combination of informative and six measuring channels, that provide high exactness of measuring of parameters of motion of aircraft due to intercommunication of parameters that is measured, new principles of the use of high stability of frequencies of between frequencies of beating of laser radiation, frequency- temporal method of measuring, methods of «tinting» of between frequencies of beating and scan-out of orientation (diagram of orientation) of laser radiation dynamic diagrams different frequencies.

**Korolev V.
Luchuk E.
Zhyvchuk V.
Zaev J.
Miroshnichenko Y.**

Nationalakademie des Heeres Namens Hetman Petro Sahaidatchnyj

MATHEMATISCHES MODELL FÜR DIE FEHLERSCHÄTZUNG BEI DER BESTIMMUNG DER ZEIT DER VORSCHIEBUNG DES FESTSETZENDEN KAMPFFAHRZEUGS AUS DEM BEREICH DER «SCHATTEN» IN BEREICH DER SICHTZIELE

Die Aufteilung der offenbaren Zieles zwischen der Kampffahrzeuge (Brenneinheiten) in mechanisierten (panzer) Abteilung hängt von vielen Faktoren ab. Die Feuereinheiten der Unterteilung in der Reihenfolge der Schlacht liegen in die Abhängigkeit von der jeweiligen Situation und der topographischen Situation auf dem Schlachtfeld. Die Tatsache, daß ein Teil der Panzereinheiten, geeignet für die Zieleaufteilung und Zielbestimmung unter Berücksichtigung der Gelände im Bereich des «Schatten» sein kann, auf das Ziel ist nicht die Ausnahme, sondern eine natürliche Erscheinung. Deshalb haben der entscheidende Faktor, diese Maschinen bei der Suche nach der Zeit ihrer Vorschubung aus dem Bereich «Schatten» im Bereich der Sichtziele, die der Anforderungen des Kampfzyklus-Management erfüllen müssen. Auf diese Weise, die Frage nach der Definition von Militärfahrzeugen, die im Bereich der «Schatten» sind, aber, die in der Lage vorrücken können, um die Sichtlinie des Ziels zu ausziehen, und, damit, die Anzahl der Kampffahrzeuge geeignet für Zielbestimmung zu erhöhen, ist aktuell.

In früheren Studien und Publikationen betrachtet der Weg der Suche der geeigneten Kampffahrzeugen für die Zieleaufteilung und Zielbestimmung, wann Kampfmaschinen in Anbetracht auf das Gelände «beschatteten» sind. In früheren Studien und Publikationen betrachten man auch Schätzalgorithmus der Zeit der Ausfahrt für dieser Kriegsmaschine aus der Zone der «Schatten» in der Sichtlinie auf das Ziel. Jedoch, wird die Fehlerschätzung der Zeit der Ausfahrt der Kampffahrzeug aus der Zone der «Schatten» in der Sichtziele nicht bestimmt. Dies wiederum wirkt sich auf die Entscheidung des Kommandeurs der «beschatteten» Kriegsmaschine in der Liste, derer für Zielbestimmung brauchbar sind.

Die Werte, die auf die Bestimmung der Zeit der Vorschubung des festsetzenden Kampffahrzeugs aus dem Bereich der «Shadowing» im Bereich der Sichtziele (Militärmaschine Koordinaten und den Koordinaten am nächsten zu der Zone Kette «Schatten») beeinflussen, enthalten der zufälligen Fehler. Somit können diese Werte als Funktionen von vielen Zufallsvariablen betrachten werden. Dann kann man als der Fehler ihrer Bestimmung, zweckmäßig, ihrer Dispersion nehmen.

Mathematische Modellierung wurde für den Standort des Kampffahrzeug zur nächsten Kette aus der Zone «Schatten» mit dem Anwendungspaket für Maple durchgeführt.

Das mathematische Modell zeigt, dass die Fehler der Koordinaten der Zone «Schatten» geographisches Informationssystem und Fehler der Koordinaten des Kampffahrzeug-Navigationssystem bestimmen, sind vergleichend beeinflussend des Fehlers der Zeit zu bestimmen.

Auch unter der analytische Wert kann man Anforderungen an Genauigkeit der Zone «Schatten» und Kampffahrzeug Navigation system, wenn die Fehler der Zeit machen gegeben, und dagegen stellen.

**Luchuk E.V., CTS,SRF
Lytvyn V.V., DTS, professor
NAA**

METHOD OF FUNCTIONAL ALGORITHMS CONSTRUCTION FOR AUTOMATED COMMAND AND CONTROL SYSTEM OF THE ARMY

In the present time in army of leading countries armed forces automated command and control systems (ACCS) such as GCCS, ATCCS, FBCB2 were madeoperational and they are constantly being improved.

ACCS for the Army of the Armed Forces (AF) of Ukraine is not developed. In the same timesome automation means such as «GIS Arta», «Kropyva» are used for calculations performing of fire mission setting for artillery systems and geoinformation support. These means demonstrated high efficiency in the anti-terrorist operation in eastern Ukraine. Besides AF research institutions and factories of Ukraine conducted researches and development of requirements and test models of tactical and operational-tactical level ACCS. Positive results which were obtained during these researches concern mainly communication and automation hardware. But functional algorithms that implement automated tasks execution of command posts personnel and decision support have not developed.

Functional algorithms development of the Army ACCS as a complicated structure needs to choose a rational construction method. The results of methods analysis of algorithms construction displayed for solving this problem should be used activity diagrams which are included in the Unified Modeling Language (UML). UML is a visual

modeling language that is designed to specify, visualize, design and documentation software components, business processes and other systems. UML is simple and powerful modeling mean that can be effectively used to build conceptual, logical and graphical models of complicated structures for various purposes.

With increasing system complicity strict adherence to the sequence of the operations is essential. Activity diagram is seemed in the graph form, whose vertices are actions states and arcs – transitions from one action state to another. They allow to implement in UML the features of procedural and simultaneous control which is stipulated by finishing of internal activities and actions. The diagram shows the logic of the sequence or transition from one activity to another with attention that is fixed on the activity result. The very same result may cause to a system change or return some value.

Construction of activity diagram begins with the subtasks selection that together form subsystems activity. In the future, these subtasks are detailed in separate enclosed activity diagrams of subsystems components which are the classes and objects. Later this diagram is embedded in more general diagram for subsystem and system as a whole, while maintaining its level of detail.

The use of activity diagrams to functional algorithms implement of tasks execution of command posts personnel in the Army ACCS design has advantages, because traditional algorithms flowcharts used for this purpose are limited in the mapping of parallel processes and their synchronization. The tracks' application in activity diagrams provides opportunities for visual imaging of military control processes and allow to specify the activity of particular departments of a command post.

СЕКЦІЯ 5

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СПЕЦІАЛЬНИХ ВІЙСЬК

Аборін В.М.
Роцин В.О.
НАСВ

НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ БРОНЬОВАНИХ МАШИН РОЗМІНУВАННЯ

Аналіз ведення бойових дій під час Антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей показує збільшення масштабів застосування мінно-вибухових загороджень російсько-терористичними військами та значне збільшення наших втрат у особовому складі і техніці унаслідок їх підриву на мінах та керованих фугасах противника.

З урахуванням зазначеного зростає необхідність постійного удосконалення засобів подолання мінно-вибухових загороджень, у тому числі і броньованих машин розмінування (БМР).

БМР повинні забезпечувати проведення колон техніки і пророблення проходів у замінованих ділянках місцевості шляхом тралення основних типів протитанкових мін (протигусеничних, протиднищевих з контактними механічними, неконтактними магнітними та радіопіддривниками, протибортових з акустичними та інфрачервоними датчиками цілі) з використанням спеціального обладнання та при необхідності діями саперного десанту.

У якості базової машини доцільно використати бойовий танк Т-84 або бронетранспортер, які повинні мати бойовий відсік для розміщення екіпажу та десанту із трьох саперів, додатково прикритий комплектом динамічного захисту. Днище повинно бути броньованим для забезпечення захисту екіпажу та десанту саперів від ураження при підриві протиднищевих мін та фугасів. Кріплення сидінь екіпажу та десанту саперів, а також внутрішнього обладнання повинно бути виконано на спеціальних амортизованих опорах, які не допускають безпосередній контакт сидінь та внутрішнього обладнання з днищем машини.

Для маскуванню машина повинна бути обладнана пристроєм для відстрілу димових гранат. Для забезпечення внутрішнього та зовнішнього зв'язку в машині необхідно мати радіостанції та переговорні пристрої. Для забезпечення спостереження за радіаційною та хімічною обстановкою мати будовані спеціальні прибори розвідки.

БМР при проробленні проходів у протитанкових мінних полях повинні забезпечувати їх позначення без виходу екіпажу із машини. Необхідно передбачити керування машиною при розмінуванні безпосередньо екіпажем або дистанційно – по радіо або дротах. Дальність керування у цьому випадку повинна бути не менше 300 м.

На машині обладнується вантажна платформа для забезпечення розміщення на ній тралів у транспортному положенні та кранове обладнання. Штатне кранове обладнання повинно забезпечувати переведення коткових секцій у робоче (бойове) або транспортне положення. Воно може бути виконане у вигляді кранової стріли вантажопідйомністю не менше 2,5 тонни, забезпечувати керування екіпажем з виносного пульта.

Обладнання для тралення повинно бути котковим суцільного тралення, натискної дії з комплектом ножових секцій (права/ліва), пристроєм тралення протибортових мін (з використанням пристрою для відстрілювання піротехнічних патронів) та комплектом електромагнітної приставки. Час приведення обладнання для тралення до застосування не повинен перевищувати 60 хвилин, а переведення у транспортне положення - 45 хвилин. Необхідно передбачити можливість аварійного від'єднання обладнання за 5 секунд. Обладнання повинно забезпечувати безпечний радіус повороту не більше 50 метрів. Протимінна стійкість повинна забезпечувати не менше 10 вибухів спарених мін типу ТМ-62М під обладнанням тралення без заміни окремих його елементів.

Основними технічними вимогами до об'єктового багатодіапазонного генератора перешкод є унеможливлення приведення в дію радіокерованих мін та фугасів у радіусі до 100 метрів.

Абрамович А.О.
Піддубний В.О., к.т.н., доцент
НТУУ «КПІ ім. І.Сікорського»
Цибуля С.А., к.т.н.
НАСВ

НАКОПИЧЕННЯ БАЗИ ДАНИХ ОБРАЗІВ МЕТАЛЕВИХ ПРЕДМЕТІВ ЯК МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТАЛОШУКАЧІВ

Пошук різноманітних металевих об'єктів у різних фізичних середовищах є актуальною та цікавою проблемою вже не один рік. Для виявлення таких об'єктів застосовуються металошукачі, робота яких основана на різних фізичних принципах. Одним із найпоширеніших типів металошукачів є вихрострумкові пристрої (ВСП) які працюють, використовуючи «дуже низькі частоти» (Very Low Frequency).

ВСП для виявлення та розпізнання металевих предметів використовують вимірювання сигналу за рівнем його намагніченості. Але такий підхід має ряд обмежень. Наприклад, якщо два предмета магнітний (сталь) та

немагнітний (мідь) лежать поруч, то рівень намагніченості сталі перекидає рівень намагніченості міді (у сім разів згідно з таблицею Менделєєва) і мідь виявити не можливо.

Для подолання цих недоліків було запропоновано в сигналі прийнятому антеною ВСП, вимірювати його тривалість, крутість зростання-спадання фронтів тощо. Це дозволило аналізувати металеві предмети не за ознакою «сильно намагнічений/слабо намагнічений», а як узагальнений образ, що складається із різноманітних металів, що входять до складу виявленого об'єкта. Проведені експериментальні дослідження підтвердили можливість визначення сигналів груп різних металів та накопичення образів, створених з них об'єктів. Накопичена база даних зберігається у ВСП і з нею, в подальшому під час пошуку металевих предметів, порівнюються параметри сигналу відбитого від виявленого предмета.

Запропонований підхід дозволяє здійснювати селективний пошук потрібної групи образів. Усі вибухові предмети промислового виробництва (детонатори, міни, снаряди тощо) в межах однієї моделі виготовляють із тих самих деталей, які за своїми властивостями дають різні сигнали, але сумарний сигнал буде однаковим у всієї серії виробу. Ці відмінності можна виявляти за допомогою запропонованого методу вимірювання параметрів та форми отриманого сигналу, що дає можливість ідентифікувати об'єкт в цілому.

Для створення бази даних образів на початковому етапі використовується навчання ВСП. Тобто накопичується база образів металевих предметів, яка записується у пам'ять прибору. В ході польових робіт ВСП порівнює сигнал від виявленого невідомого металевих предмету із існуючими образами бази даних. Якщо отриманий сигнал не збігається із відомими образами, що знаходяться в базі даних, то прилад визначає відсоток співпадання із найближчим еталонним образом і вказує, з якою ймовірністю відшуканий металевий об'єкт збігається із наявними в базі.

Застосування ВСП із базою образів вибухових пристроїв дозволяє збільшити швидкість та покращити ефективність проведення саперами робіт з пророблення проходів у мінних полях та з очищення місцевості від вибухонебезпечних предметів, адже дозволяє визначити ймовірність попадання невідомого предмета до групи із накопичених у базі даних та ігнорувати сигнали від різного зайвого металевих сміття.

Баранов Ю.М.
НАСВ

ОБґРУНТУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Дослідження, що пов'язані з управлінням технічним станом і відновленням техніки (ВТ), обґрунтування складових науково-методичного апарату управління технічним станом ВТ в умовах ведення бойових дій та показників якості управління технічним станом ВТ набуває все більшої актуальності. Це пов'язано з наявністю досить великої кількості ВТ в ЗС України, до якої відносять відповідно всі технічні засоби, які призначені для забезпечення бойових дій, навчання військ (сил), а також для контролю та випробувань ВТ.

Вирішенню питань з даної проблематики присвячена низка робіт. Одну із перших спроб рішення задачі управління технічним станом шляхом оптимальної профілактики стосовно такого специфічного класу ВТ, як інженерна техніка, було зроблено в роботі Біркова, в якій об'єкт профілактики представлено одним структурним елементом як єдине ціле. В роботі О. Волоха для управління технічним станом об'єкта пропонується для обслуговування окремих підсистем ВТ використовувати прогресивний метод ТО – за станом з контролем рівня надійності. Слід зазначити, що для вибору показників оцінки технічного стану військової техніки треба мати на увазі, по-перше, те, що до складу ВТ входить велика кількість технічних зразків різних типів і треба визначити показник, який характеризує їх надійність функціонування, по-друге, визначити показники для оцінки якості управління технічним станом, тобто готовності зразків ВТ, а також показник для оцінки ефективності їх відновлення, за умови виходу з ладу.

Так, оцінка надійності функціонування будь-якої технічної системи, що обслуговується, може здійснюватись різноманітними показниками, вибір яких залежить від конкретних умов, а саме: цільового призначення системи, режиму її використання, видів і особливостей відновлювальних робіт.

Об'єкти військової техніки, що розглядаються в роботі, відносяться до систем, в яких періоди використання за призначенням змінюються періодами простою, що в умовах ведення бойових дій є вимушеними і небажаними та обумовлені виконанням відновлювальних робіт (ремонтів та ТО).

Тому слід вважати, що чим більше часу об'єкт проведе у працездатному стані і менше – у станах, обумовлених простоями, тим вища надійність його функціонування. Слід також врахувати можливість корегування часу проведення обслуговування ВТ для зменшення її простоїв в періоди потреби максимальної кількості зразків для їх використання за призначенням в бойових діях. Отже, для оцінки якості функціонування об'єктів ВТ доцільно обрати коефіцієнт технічного використання, який є комплексним показником надійності.

Обґрунтовані складові науково-методичного апарату управління технічним станом ВТ та критерій якості управління технічним станом ВТ, що оцінюється за допомогою інтегрального показника, що складається з часткових показників готовності і технічного використання ВТ і визначаються відповідно коефіцієнтами готовності та технічного використання.

Для їх визначення доцільно використовувати регенеруючий випадковий процес для описів процесів функціонування підсистем ВТ та напівмарківські випадкові процеси для зразків в цілому.

АНАЛІЗ ВІДНОВЛЕННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ У ПІДРОЗДІЛАХ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Досвід застосування військ показує, що бойові можливості підрозділів та частин інженерних військ, а відповідно, повнота та своєчасність виконання ними завдань, в повній мірі залежать від підтримання технічного стану військової техніки на належному рівні. Проблема підтримання технічного стану військової техніки на належному рівні та за необхідністю своєчасне її відновлення - одна з найбільш важливих. Тому пошук шляхів удосконалення процесу управління технічним станом і відновленням ВТ забезпечить в подальшому ефективне її використання за призначенням як в мирний час, так і в бойових умовах.

Результати аналізу наукових праць в яких розглядається дана проблема та на які опирається автор. Так, у своїх наукових пошуках не можна не звернути увагу на такі наукові праці, як: «Виробничі системи на транспорті» М. Бідняка, «Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів» О. Лудченка та ін., які достатньо глибоко розкривають більшість питань даної проблематики.

При організації відновлення військової техніки в бойових умовах основними заходами є:

збір даних про місцезнаходження пошкоджених машин, характер пошкоджень і визначення потреби в запасних частинах для їх усунення (технічна розвідка);

визначення порядку застосування і постановка завдань ремонтним підрозділам в конкретних умовах;

організація своєчасних переміщень ремонтних підрозділів і частин;

організація технологічного процесу ремонту в польових умовах;

забезпечення запасними частинами, агрегатами і ремонтними матеріалами;

охорона і оборона ремонтних підрозділів; доставка і передача відремонтованих машин в частину.

Відомо, що ремонтні підрозділи і частини в бойових умовах можуть застосовуватись або розосереджено, або зосереджено, здійснюючи ремонт військової техніки на збірних пунктах пошкоджених машин.

Перший спосіб застосування є основним для ремонтних підрозділів інженерних частин. Він може застосовуватись і підрозділами інженерних ремонтних частин, що додаються на посилення військ.

Другий спосіб - основний для інженерних ремонтних частин.

Не дивлячись на різні способи застосування ремонтних підрозділів і частин елементи організації ремонту будуть однаковими у будь-якій ланці. Різними будуть лише прийоми їх виконання, і виконуватись вони будуть різними посадовими особами (або заступник командира з озброєння, або командир ремонтної частини і його заступники, або офіцер з експлуатації і ремонту).

Отже для удосконалення організації відновлення військової техніки в бойових умовах і розроблення рекомендацій щодо підвищення ефективності відновлення потрібно проаналізувати та визначити основні фактори, які впливають на відновлення військової техніки під час використання її за призначенням.

Березовський А.І.
 ЦНДІ ОБТ ЗС України

НЕОБХІДНІСТЬ РОЗРОБКИ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ КІЛЬКІСНО-ЯКІСНИХ ВИМОГ ДО ТЕПЛОВІЗІЙНОЇ ТЕХНІКИ, ЯКА МОЖЕ ВИКОРИСТОВУВАТИСЯ ДЛЯ ОХОРОНИ ПЕРИМЕТРА НА ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

Одним із пріоритетних завдань щодо приведення системи охорони периметра потенційно небезпечних об'єктів (арсеналів, баз та складів) до сучасних вимог і впровадження в практику новітньої моделі оперативно-службової діяльності (ОСД) є розвиток системи інженерно-технічного контролю. Застосування технічних засобів охорони при реалізації завдань ОСД надає можливість підвищувати ймовірність своєчасного виявлення несанкціонованих порушень периметра потенційно небезпечних об'єктів та ефективно їм (порушенням) протидіяти.

Однією зі складових системи інженерно-технічного контролю є система оптико-електронного спостереження, яка призначена для ведення тепловізійного, радіолокаційного і відеоспостереження за ділянкою периметра потенційно небезпечного об'єкта.

Аналіз результатів ОСД підрозділів охорони арсеналів, баз та складів, вимог керівних документів щодо застосування технічних засобів спостереження, технічних характеристик і експлуатаційних властивостей оптико-електронних приладів вказує на існування невідповідності між необхідним рівнем витрат на забезпечення експлуатації існуючих зразків технічних засобів охорони периметра та сучасними можливостями (потенційними ресурсами) оборонного відомства.

Крім того, в умовах обмеженого фінансування заходів технічного забезпечення рівень ефективності використання існуючих зразків тепловізійних приладів (комплексів) не можна вважати достатнім.

Аналіз наукових підходів щодо розробки технічних, експлуатаційних та інших вимог до засобів тепловізійного спостереження виявив їх нездатність забезпечити обґрунтування раціональних значень експлуатаційних і функціональних показників, формування кількісно-якісних вимог до засобів тепловізійного спостереження, які передбачається використовувати в умовах сучасної моделі оперативно-службової діяльності підрозділів охорони арсеналів, баз та складів.

Таким чином, актуальність обумовлена невідповідністю між недетермінованим рівнем ефективності засобів тепловізійного спостереження та їх реальними якісними властивостями, потребою доукомплектування підрозділів охорони тепловізійними приладами спостереження і відсутністю методик обґрунтування технічних вимог до технічних засобів тепловізійного спостереження.

Бзот В.Б., к.т.н., с.н.с.
Балабуха О.С.
ХНУПС імені Івана Кожедуба

ВАРІАНТИ КОМПЛЕКТАЦІЇ НАЗ ТА ШЛЯХИ ЗНИЖЕННЯ ЇХ МАСОГАБАРИТНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Доповідь присвячена аналізу ситуації, коли перед екіпажем літального апарату, що опинився в умовах автономного існування, виникає ряд завдань, від вирішення яких залежить збереження життя і здоров'я особового складу. Це захист від несприятливого впливу факторів зовнішнього середовища, надання першої долікарської допомоги потерпілим, задоволення потреб у воді та їжі, подолання стресового стану та багато інших. Вирішення цих завдань повинен забезпечити носимий аварійний запас (НАЗ).

Великі дальності польоту і у зв'язку з цим можливість швидкого переміщення екіпажу на великі відстані з можливою зміною географічної зони викликають потребу створення багатоцільового уніфікованого НАЗ або декількох варіантів комплектації з урахуванням особливостей умов можливого застосування. Для цього був проведений аналіз варіантів комплектації існуючих на озброєнні НАЗ і їх порівняння з відомими НАЗ типу «Інжир», НАЗ-5, НАЗ-7, ITS Mini Survival, Urban Survival Kit, SAS COMBAT SURVIVAL TIN, FIELD SURVIVAL TIN та інші.

На підставі проведеного аналізу існуючих виробів (обмундирування зі спеціальними пристосуваннями для підйому за допомогою вертольота, човна-намета, ножа-пили, гамака, ножа-мачете, наручного компасу та інших предметів зі складу НАЗ для льотчиків) і умов проведення антитерористичної операції на території України були запропоновані варіанти комплектації НАЗ та шляхи зниження їх масогабаритних характеристик.

Крім того, в доповіді дана оцінка можливості виживання на обмеженому запасі продовольства за допомогою збирання, лову риби і полювання з використанням підручних засобів. Одночасно з цим оцінювалися виробниці, що входять до існуючих та перспективних комплектів НАЗ. Підсумком проведеного аналізу та досліджень стала розробка пропозицій щодо вдосконалення комплектації існуючих НАЗ з врахуванням їх масо-габаритних обмежень.

Всі варіанти комплектації НАЗ повинні містити: засоби сигналізації і зв'язку, аварійний запас їжі і води, аварійну медичну аптечку, табірне спорядження. Але їх склад у всіх варіантах комплектації НАЗ має дещо відрізнятися в залежності від умов можливого використання та з урахуванням основних факторів, що впливатимуть на процес виживання особового складу екіпажів, – клімату, географії, кількості учасників, пори року та інших об'єктивних і суб'єктивних причин. Зрозуміло, що набір для виживання в пустелі не може бути ідентичний комплекту, призначеному для заполярної подорожі. Подібні зовнішні умови диктують якісний і кількісний склад набору для виживання або непорушного запасу. Тому основними шляхами зниження масогабаритних характеристик НАЗ, на погляд авторів, є комплектування за принципом «тільки необхідне для виживання у цьому місці і в цей час», широким використанням сучасних і технологічних матеріалів при виробництві складових НАЗ. Набір має лише забезпечувати необхідними інструментами для підтримки життя і здоров'я особового складу в екстремальній ситуації, він не повинен забезпечувати комфорт.

Бурлака А.А.
Григорчук Р.В.
Дуболазов Ю.О.
В/ч А0785

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНОЇ ІМПУЛЬСНО-ОСЦИЛОГРАФІЧНОЇ ТЕХНІКИ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ НАЯВНИХ ТА ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Аналіз тактико-технічних характеристик (ТТХ) озброєння та військової техніки (ОВТ) Сухопутних військ Збройних Сил України, в тому числі модернізованих, а також ТТХ ОВТ провідних армій світу, що можуть бути використані у Збройних Силах України (ЗСУ), показав, що для якісного контролю параметрів цих зразків ОВТ можливе використання засобів вимірювання, які на даний час експлуатуються у ЗСУ. Але разом з тим необхідно проводити поступову заміну парку ЗВТ на більш сучасні їх аналоги та закупівлю (або розробку вітчизняними підприємствами) нових типів засобів вимірювання, які до цього часу у війська не постачалися (наприклад, аналізатори цифрових ліній передачі даних).

Для вимірювань параметрів ОВТ у ЗСУ та збройних силах інших держав досить широко застосовуються засоби імпульсно-осцилографічної вимірювальної техніки (осцилографи, генератори імпульсів, вольтметри імпульсної напруги та інші), які дозволяють швидко та якісно оцінити технічний стан ОВТ під час проведення ТО. Засоби вимірювання, якими укомплектовується на даний час ОВТ ЗСУ, в цілому дозволяють здійснити якісний контроль необхідних параметрів ОВТ. Але для модернізованих та перспективних зразків ОВТ цього

буде недостатньо, так як у них застосовуються сучасні засоби зв'язку та засоби управління, функціонування яких передбачає роботу з сучасними ПЕОМ. Тому однією з вимог до засобів вимірювання для контролю параметрів модернізованих та перспективних зразків ОБТ є сумісність з сучасними ПЕОМ, при достатньому рівні точності проведених вимірювань.

На основі проведеного аналізу сучасного розвитку імпульсно-осцилографічної техніки можна відмітити появу на ринку нових якісних, зручних осцилографів (як відомих виробників - LeCroy, Agilent, Tektronix, так і менш відомих фірм – UNI-T, SIGLENT, RIGOL). Для якісного вибору осцилографів, що можуть застосовуватись під час контролю параметрів ОБТ, необхідно вивчити як вимоги до необхідної точності вимірювань параметрів на конкретних зразках ОБТ, діапазону значень вимірюваних величин, умов, в яких можуть проводитись вимірювання, так і можливості конкретних типів осцилографів (ширина смуги пропускання, точність проведення вимірювань, технічні характеристики входних трактів, захищеність корпусу від зовнішнього впливу, умови експлуатації та інші необхідні характеристики). В доповіді надаються рекомендації щодо вибору конкретних типів осцилографів для виконання різноманітних вимірювальних задач для деяких найбільш поширених зразків ОБТ.

Також слід зазначити, що для дотримання встановлених вимог до простежуваності вимірювань, проведення якісних калібрувальних та повірочних робіт імпульсно-осцилографічної техніки у системі метрологічного забезпечення ЗСУ необхідно проводити роботи з модернізації вихідного еталону ЗСУ імпульсної напруги (ВЕЗСУ 09-00-04-09) в напрямку розширення смуги пропускання, підвищення точності вимірювань та сумісності з сучасними ПЕОМ шляхом закупівлі нових прецизійних засобів вимірювань (осцилограф з смугою пропускання до 40 ГГц, генератори перепаду напруги з часом наростання 50, 100, 150, 350 пс, 1 нс, мультиметр з похибкою напруги постійного струму 0,005 %) або проведення робіт з модернізації існуючих засобів вимірювання, що експлуатуються в складі ВЕЗСУ 09-00-04-09.

Волощенко О.І., к.військ.н.
ЦНДІ ЗСУ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ РОЗМІНУВАННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Аналіз дій військ у сучасних збройних конфліктах свідчить про широке застосування протиборчими сторонами тактики «мінної війни». За цих умов все більшого значення набувають завдання інженерного забезпечення, особливо в частині, що стосується підготовки і безпосереднього забезпечення руху військ на місцевості, забрудненій вибухонебезпечними предметами, подолання військами мінно-вибухових загороджень противника і влаштування ними переходів через заміновані перешкоди, а також розмінування місцевості і об'єктів.

Для ефективного виконання зазначених завдань війська повинні мати на озброєнні сучасні машини розмінування, тактико-технічні характеристики яких забезпечать потрібний темп руху військ та їх безпечне розгортання у районах призначення. Саме тому визначення основних вимог до машин розмінування є важливим науковим і практичним завданням.

Результати аналізу парку машин розмінування в арміях провідних країн світу свідчать, що за основу вимог до машин розмінування Збройних Сил (ЗС) України доцільно прийняти основні характеристики броньованих машин розмінування (БМР), а саме БМР-2, БМР-3 (ЗС СРСР, РФ); БМР «Keiler» (ЗС ФРН), бойової машини розмінування і розгородження «Terrier» (ЗС Великобританії), ефективність яких підтверджена в Афганістані, Чечні та Іраку.

Результати аналізу свідчать, що машина розмінування ЗС України повинна бути броньованою та оснащеною функціонально пов'язаними між собою системами, обладнанням і пристроями, які виконані на єдиній бойовій платформі та включають базове шасі, спеціальне обладнання та системи спостереження, зв'язку і навігації, життєзабезпечення екіпажу і саперного десанту, дистанційного управління, динамічного та протимінного захисту.

Броньована машина розмінування повинна мати високу мобільність та придатність для її транспортування всіма видами транспорту, а також бути інтегрованою до сучасної системи матеріально-технічного забезпечення ЗС України. Маневрені можливості БМР повинні бути не меншими від маневрених можливостей основних зразків озброєння та військової техніки ЗС України. Компоновка має забезпечувати круговий огляд місцевості екіпажем та десантом, зручність його розміщення у машині, можливість ведення ним вогню з особистого та штатного озброєння машини, захист екіпажу та десанту від вогневого впливу противника, осколків мін та вибухових пристроїв, виконання екіпажем та десантом завдань за функціональним призначенням без залишення своїх місць у машині.

Для забезпечення цих вимог БМР ЗС України повинна мати броньовий захист екіпажу та десанту від реактивних гранат, осколків артилерійських та авіаційних боеприпасів, рушнично-кулеметного вогню, а також від дії мін та вибухових пристроїв, люки для швидкого і безпечного виходу екіпажу та десанту з машини, бійниці для ведення вогню екіпажем та десантом з особистої зброї та штатного озброєння машини, фільтровентиляційну установку для забезпечення дій екіпажу і десанту всередині машини без протигазів за умов запиленості, радіоактивного, хімічного та біологічного зараження, обігрівачі та кондиціонери повітря для забезпечення комфортних умов для дій екіпажу та десанту всередині машини, водонагрівач та підігрівач їжі.

Розроблення і прийняття на озброєння ЗС України БМР з переліченими характеристиками сприятиме підвищенню живучості і мобільності наших військ та зменшенню їх втрат під час бойових дій.

Гашук М.П., к. т. н.

НАДПСУ

Герасимюк О.В., к. т. н., доцент

НЦДПСУ

МЕТОДИКА ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАВАНТАЖЕНОСТІ РЕМОНТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ОРГАНІВ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ

Шляхи реформування системи автотехнічного забезпечення полягають в оптимізації структури та складу сил і засобів підрозділів автотехнічного забезпечення з урахуванням кількісних та якісних характеристик парків автомобілів кожного органу охорони державного кордону (далі – ООДК) та спеціальних підрозділів в зоні АТО.

Таким чином, положення, що склались у відношенні якісного та кількісного складу парків ООДК, висувають необхідність розробки науково обґрунтованих рекомендацій щодо прогнозування завантаженості ремонтних підрозділів заявками на поточний Р і ТО конкретно взятого ООДК з урахуванням вікової структури парку автотранспортних засобів.

Проведений аналіз відповідної науково-методичної бази свідчить, що задача прогнозування завантаженості ремонтних підрозділів заявками на ТО і Р парку конкретно взятого ООДК з урахуванням його вікової структури в такій сукупності не вирішувалась. Існуючі роботи з вивчення термінів служби автомобілів, формування вікової структури парків та її зв'язку з потребами у ТО і Р спрямовано на отримання в кінцевому результаті методики визначення оптимального терміну служби автомобіля та вибір стратегії управління віковою структурою парку в тих чи інших умовах. При цьому враховується велика кількість показників, головними з яких є фізичне і моральне спрацювання автомобіля, витрати на експлуатацію та необхідні капіталовкладення, а при обмеженій пропозиції на ринку автомобілів – ще й можливості автопромисловості.

Дані науково-методичні основи не можуть бути використаними для визначення кількості та структури потреб у заходах технічного впливу, ураховуючи специфіку застосування автомобілів в ООДК та її вікової структури. Ураховуючи положення, що склалось у теорії та практиці, існує необхідність розробки методики прогнозування завантаженості ремонтних підрозділів ООДК заявками на технічне обслуговування та ремонт парку ООДК з урахуванням його вікової структури, що обумовлює актуальність даної тематики і дозволяє сформулювати та узагальнити комплекс протиріч, що обумовлюють існування завдання.

До них належать протиріччя між: існуючою динамікою зміни кількісного та якісного стану автомобілів та укомплектуванням існуючих ремонтних підрозділів технологічним і діагностичним обладнанням з урахуванням потреб спеціальних підрозділів у зоні АТО; наявністю невідповідності ремонтних потужностей кількісним і якісним характеристикам парку, у тому числі його модельній і віковій структурі, що на фоні недостатніх розмірів фінансування набуває особливої значущості; необхідністю проведення реорганізації системи ТО і Р парку ООДК з частковою передачею функцій з ТО і Р підприємствам або станціям технічного обслуговування з урахуванням його вікової структури.

Викладені вище положення визначають сутність наукового дослідження, яке допоможе розробити перспективні плани щодо реорганізації раціонального складу сил і засобів автотехнічного забезпечення ООДК. Реалізація цих рекомендацій дозволить зменшити видатки на утримання й експлуатацію парків при підтриманні коефіцієнта технічної готовності цієї техніки у визначених керівними документами межах.

Гембарський О.С.

Бірук Р.Я.

НАСВ

УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАХОДІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕХНІКИ ПІД ЧАС ДОВГОТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ

У зв'язку з проведенням антитерористичної операції велика кількість інженерної техніки була знята зі зберігання та залучається до виконання бойових завдань. По завершенні АТО значна частина інженерної техніки після тривалого використання буде повертатися в частини. Такої великої кількості техніки для функціонування частин не потрібно, тому вона буде масово ставитись на різні види зберігання.

Зберігання інженерного озброєння – це період експлуатації, при якому вона не використовується у визначені інтервали часу, а постійна бойова готовність її підтримується за рахунок застосування засобів захисту від впливу факторів зовнішнього середовища та виконання комплексу організаційно-технічних заходів. Зберігання інженерного озброєння у військових частинах та базах зберігання організується відповідно до вимог діючих наказів та директив.

Захист інженерного озброєння у процесі зберігання від впливу несприятливих факторів навколишнього середовища забезпечується шляхом їх консервації. Консервація полягає у здійсненні захисту поверхонь металевих деталей від корозії і конструкційних матеріалів на основі полімерів від старіння та біологічних пошкоджень. Консервація заснована на застосуванні засобів постійного захисту. Утримання машин на зберіганні - це комплекс організаційно-технічних заходів з підтримання їх в заданому стані та забезпечення їх збереження протягом встановлених термінів зберігання.

Технічне обслуговування на зберіганні включає в себе:

- планування робіт з контролю стану і технічного обслуговування машин, що утримуються на зберіганні;
- підготовка технічного обладнання засобів технічного обслуговування та матеріально - технічного забезпечення робіт;

- контрольний огляд технічного стану інженерного озброєння у встановлені терміни; технічне обслуговування та ремонт машин за результатами контролю інженерного озброєння;
- освіження (заміна) майна і матеріалів ;
- вдосконалення умов зберігання машин.

Сьогодні для постановки, утримання та швидкого зняття техніки зі зберігання на озброєнні інженерних військ знаходиться пересувний пункт консервації ППК-М. Він містить перелік необхідного обладнання і дозволяє механізувати найбільш трудомісткі роботи з постановки, утримання та зняття техніки зі зберігання. Однак даний пункт консервації розроблявся у 60-ті роки минулого століття, тому більшість обладнання морально і технічно застаріле і потребує оновлення

Модернізація існуючого пересувного пункту консервації дасть можливість збільшити перелік виконуваних даним пунктом консервації робіт, істотно зменшить його масу і габаритні розміри, підвищить продуктивність виконання робіт і, як наслідок, підвищить тактико-технічні характеристики всього комплексу обладнання та забезпечить економію витратних матеріалів при виконанні робіт. В першу чергу, доцільно здійснити заміну існуючого силового агрегату пункту консервації на більш сучасний, економний та малогабаритний, який буде за своїми технічними характеристиками забезпечувати живлення всього переліку робочого обладнання пересувного пункту. Крім того, обладнання пункту доцільно розширити включенням різноманітного пневматичного інструменту, яке широко застосовується у народному господарстві, замінити існуючий пневмокомпресор на більш сучасний та економічний.

Глова Т.Я., к.ф.-м.н.
НАСВ

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ТЕПЛОВИХ ПОТОКІВ ПОЛУМ'Я ПОЖЕЖ НА ДЕРЕВ'ЯНУ ТАРУ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ БОЄПРИПАСІВ

Одним з найбільш поширених матеріалів у побуті та будівництві є деревина та вироби з неї, що складають значний відсоток пожежного навантаження. Так як одним з основних матеріалів для зберігання боєприпасів є деревина, то актуальним є дослідження вогнестійкості дерев'яної тари для зберігання боєприпасів в умовах пожежної небезпеки. Величезні накопичення боєприпасів, зброї та хімічних речовин, які зберігаються в дерев'яних тарах, являють постійну загрозу для військових і цивільного населення. Основним та найбільш впливовим фактором ризику є вибухопожежонебезпека, яка призводить до загибелі людей, спричиняє збитки населенню та навколишньому середовищу. Прикладом подібної катастрофи є бази під Новобогданівкою, Цвітохою та Лозовою.

У випадку виникнення пожежі на складах для зберігання боєприпасів її поширення залежить від інтенсивності попадання на стінки тари теплового потоку. Тепловий потік, який випромінює факел полум'я пожежі не повністю поглинається поверхнею дерев'яної тари, тому що він залежить від кутового коефіцієнта випромінювання, який в свою чергу залежить від віддалі тари до полум'я пожежі, а також від розмірів тари та параметрів вогню. Важливим фактором є те, що тепловий потік, який падає на стінки тари, частково поглинається в залежності від ступеня чорноти поверхні дерев'яної тари. Одним з найкращих шляхів підвищення рівня експлуатації тари для зберігання боєприпасів та зброї є вогнестійка обробка. Тому одним з чинників швидкого перебігу пожежі є низький рівень обробки дерев'яної тари. Щоб запобігти цьому, потрібно дослідити інтенсивність теплового потоку пожежі, який поглинається стінками тари, які мають різний ступінь чорноти поверхні та знаходяться на різній віддалі до факела полум'я пожежі.

Основним фактором дослідження є знаходження розподілу температури по товщині стінки дерев'яної тари в залежності від часу. А також важливим чинником під час пожежі є визначення часу, за який на внутрішній поверхні стінки тари досягнеться критична температура при якій можуть спрацювати боєприпаси. Для цього потрібно детально вивчити як впливає теплопровідність матеріалу, ступінь чорноти поверхні та фізичні параметри полум'я і тари на збільшення часу спрацювання боєприпасів.

За результатами дослідження встановлено залежність вогнестійкого покриття стінок тари для запобігання утворення пожежі. Показано, що при зменшенні ступеня чорноти покриття стінок тари зменшується інтенсивність теплового потоку, що в свою чергу збільшує час нагріву стінок тари та збільшує час спрацювання боєприпасів, а також встановлено, що при нагріві дерев'яної тари протягом деякого часу різниця температур між факелом полум'я пожежі та стінками тари буде зменшуватися та прямувати до нуля, тобто, іншими словами, вони будуть знаходитися у тепловій рівновазі.

Запропонована методика визначення та дослідження величини теплового потоку полум'я пожежі, який поглинається тарою. Наведено результати зміни інтенсивності теплового потоку від віддалі розташування факела полум'я пожежі, а також від ступеня чорноти покриття стінок тари. Тому враховуючи всі фактори та фізичні параметри тари і вогню, ці дослідження дають можливість визначити безпечну відстань тари до полум'я пожежі в залежності від інтенсивності теплового потоку та її вогнестійкого покриття, а також дослідити температурний розподіл по товщині стінки тари в залежності від часу, що дасть змогу уникнути вибухопожежонебезпеки.

ПІДХІД ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ НАНОКОМПОЗИЦІЙНИХ ПОКРИТТІВ

Сучасна стратегія експлуатаційної надійності озброєння та військової техніки в сфері виробництва і експлуатації значною мірою визначається рівнем технологічних досягнень в області нових матеріалів.

В роботі наведено експериментальні результати випробувань розроблених наноконпозиційних покриттів Fe-Al-Ti, що в якості структурних складових утримують антифрикційні домішки твердого мастила, а саме дисульфиду молібдену, та покриттів системи Zr-Cr-Si-B для підвищення поверхневої міцності та зносостійкості вузлів і деталей, що експлуатуються в умовах підвищених температур (до 850 °C).

Експлуатаційні властивості оцінювались при випробуваннях модельних зразків за торцевою схемою, при цьому обчислювалась питома робота руйнування та інтенсивність зношування. Для порівняння отриманих результатів по аналогічних програмах випробували покриття, що найбільш поширені при відновленні деталей військової техніки у промислово розвинутих країнах.

Методика вивчення якості розроблених матеріалів покриттів здійснювалась з використанням сучасних методів фізико-хімічного аналізу.

Досліджено тонку структуру, склад антифрикційних матеріалів покриттів Fe-Al-Ti-MoS₂, встановлено їх фізико-механічні та триботехнічні властивості, при цьому відзначено, що за експлуатаційними характеристиками вони відповідають рівню існуючих світових аналогів.

Встановлено механізм опору покриттів Zr-Cr-Si-B при підвищених температурах. Запропоновано кінетику утворення поверхневих оксидних шарів, що розділяють ювенільні поверхні від молекулярно-адгезійної взаємодії. Доведено їх високі експлуатаційні можливості.

Зміцнення агрегатів, вузлів, деталей озброєння та військової техніки і приведення їх у відповідність до сучасних технічних вимог за рахунок нанесення розроблених покриттів дозволить:

- збільшити їх час експлуатації;
- збільшити середній наробіток на відмову;
- знижити час вимушених простоїв зразків озброєння та військової техніки;
- впровадити нові ресурсозабезпечуючі технології.

Гончаренко С.Г., к.х.н.
Иванец В.Г., к.т.н.
ООО НПО «Энергохим»

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВА «ЩИТ» ДЛЯ ДЕЗАКТИВАЦИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ЗАРАЖЕННЫХ РАДИОАКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

В связи с участием террористическими актами, тщательно организованными и жестокими, существует угроза терактов с применением оружия массового поражения, которые по силе разрушения и поражения многократно превосходят обычные вооружения. С 1948 г. к такому оружию относят ядерное, химическое и биологическое оружие. Несмотря на усилия мирового сообщества так в отношении химического и биологического оружия: есть две конвенции, два международных договора, полностью запрещающие эти виды оружия. Это Конвенция о запрещении химического оружия и Конвенция запрещенного биологического оружия. Что касается ядерного оружия то в 1968 г. был заключен Договор о нераспространении ядерного оружия, который вступил в силу с 1970 г. В мире существует большое количество данных видов вооружений, которые могут попасть в руки террористов. В связи с этим есть необходимость разработки новых, эффективных, доступных средства борьбы с такими видами вооружений, направленных на минимизацию негативных последствий, терактов с применением химического, биологического и радиационного оружия.

Для решения этой задачи НПО «Энергохим» разработан Базовый комплекс средств специальной обработки (БКС-5). Одним из компонентов БКС-5 является средство специальной обработки «ЩИТ», которое предназначено для проведения дезактивации вооружения и военной техники, объектов МО, МЧС, МВД, АЭС, оборудования, помещений, строительных и металлических конструкций, транспортных и других аналогичных объектов, обмундирования, снаряжения, на территориях населенных пунктов, мест дислокации войск, промышленных предприятий, спецпредприятий по хранению и переработке радиоактивных отходов в зонах отчуждения, поражения, ведения военных действий, с использованием штатной техники и оборудования, в условиях чрезвычайных ситуаций, военного времени.

Изучение эффективности дезактивации средства «ЩИТ» проводили на таких поверхностях, как нержавеющая сталь, окрашенный металл, стекло, резина-противогаза, пластикат, наливной пол, резина-автотишина и бетон. Загрязнения поверхности проводили с помощью растворов ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr. Затем проводили обработку растворами средства «ЩИТ» в соответствии с инструкцией по применению.

Исследования показали, что 0,3 % водные растворы средства «ЩИТ» при расходе – 1,5 л/м² (при температуре 20 °C) эффективно удаляют радиоактивные заражения. Так, установлено что коэффициенты дезактивации при дезактивации поверхностей нержавеющей стали, окрашенного металла, стекла, резины-противогаза, пластиката и наливного пола составляют 186,8, 180,7, 174,4, 166,1, 45,5 и 42,1. При обработке

резины-автошины и бетона коэффициенты дезактивации составляют 3,8 и 2,0. Снижение качества обработки на резиновых поверхностях и бетоне в первую очередь обусловлено пористостью и адгезионными свойствами материала.

Испытания эффективности дезактивации средства «ЩИТ», проведенные на атомных электростанциях, также показали его высокую эффективность.

Таким образом, исследования показали высокую эффективность средства «ЩИТ» для обработки поверхностей, зараженных радиоактивными веществами.

Дзюбенко Ю.А., к.вйськ.н., доцент
Горбенко В.М., к.вйськ.н., доцент
НУОУ
Степаненко А.А.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗБРОЇ НЕЛЕТАЛЬНОЇ ДІЇ

Поняття «зброя нелетальної дії» (ЗНД) означає засоби впливу на сили і засоби противника, які створені на основі хімічних, біологічних або фізичних принципів, що роблять його небездатним протягом певного періоду часу. Згідно з існуючими джерелами, ЗНД можна поділити на дві категорії: ті, що використовуються проти живої сили, і ті, що необхідні для виведення зі строю техніки та озброєння. Попередні дослідження в цій сфері почали проводитися ще у 80-ті роки двадцятого століття (спочатку в США, а потім в Німеччині, Великобританії, Франції). Сьогодні час основні зусилля цих досліджень зосереджені на наступних напрямках:

розробка електромагнітної зброї, здатної впливати як на особовий склад (мікрохвильовий діапазон, який викликає розігрів підшкірних тканин людини до температури больового порогу; оптичного діапазону для довготривалого осліплення противника), так і на технічні засоби, виводячи з ладу електронну апаратуру);

розробка акустичної зброї (інфразвукові генератори, застосування яких викликає відчуття страху, судоми, блювоту, пошкодження внутрішніх органів);

розробка хімічних речовин, які практично не зачіпають організм людини, проте здатні робити, зокрема, дороги і переправи настільки слизькими, що вони стають непрохідними для техніки, або миттєво руйнують гумові частини бойових машин, або практично повністю знищують силу тертя чи, навпаки, склеюють між собою рухомі частини двигуна чи зброї, виводячи їх з ладу;

розробка аерозолів, які, навпаки, діють виключно на живу силу, застосовуючи у якості впливу запахи, які викликають наймовірну відразу і необхідність термінового покидання свого місцезнаходження, або викликаючи алергію і своєрідний шок.

Досягнення в області науково-технічного прогресу та в сфері соціально-гуманітарних знань дають підставу військовим спеціалістам провідних країн світу вважати, що типи зброї і способи її застосування повинні бути адекватні масштабам бойових дій. Тому для вирішення міжнародних та інших конфліктів, включаючи звичайні військові операції, необхідні зовсім інші види зброї, застосування яких не спричиняє невідворотних втрат у живій силі і техніці противника чи сторін конфлікту та не веде за собою знищення матеріальних цінностей і загибель населення.

І хоча зараз важко оцінити розмір витрат, пов'язаних з виробництвом і використанням ЗНД, її «головна цінність» полягає в тому, що вдається уникнути руйнування населених пунктів і зберегти життя багатьом мирним жителям.

У зв'язку з цим стає очевидною важливість дослідження питань застосування ЗНД при проведенні антитерористичних операцій, локалізованих дій, дій з ураження противника в урбанізованій місцевості чи при значному скупченні цивільного населення. Отже, необхідним є теоретичне розроблення та практичне створення певних видів цієї зброї після ретельного аналізу її найбільш пріоритетних видів з урахуванням існуючих економічних можливостей та військово-політичного стану країни.

Добровольський А.Б., к.т.н.
Собченко В.А., к.т.н.
Дячок А.С.
НАДПСУ

МЕТОДИКА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ В ПРОЦЕСІ ОБЛАШТУВАННЯ РАЙОНУ ЗОСЕРЕДЖЕННЯ ОРГАНУ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ

Аналіз загроз, зокрема військової агресії Російської Федерації, розпалювання збройного конфлікту в східних регіонах України, що супроводжується здійсненням заходів, які спрямовані на дестабілізацію політичної та економічної ситуації, розвитком тероризму та загрозою його поширення територією України, показав, що існує нагальна потреба в створенні нової системи захисту державного кордону з Російською Федерацією як гарантування державного суверенітету і забезпечення національної безпеки. Таким чином, відбулося збільшення питомої ваги воєнної загрози і гостро постало завдання щодо побудови системи оборони та охорони державного кордону. Зважаючи на зазначене, урядом України було затверджено розпорядження «План заходів щодо інженерно-технічного облаштування українсько-російського державного кордону,

територій, прилеглих до районів проведення антитерористичної операції та Автономної Республіки Крим». Цей план заходів передбачає проведення комплексу заходів з облаштування кордону та обсяги бюджетного фінансування робіт. У плані зазначено кількість фортифікаційних загороджень та опорних пунктів, які будуть обладнані. Однак наявний стан справ в існуючій динамічній обстановці може потребувати швидкого вирішення поставлених завдань, наприклад, обладнання районів зосередження прикордонних підрозділів на нових рубежах. Особливо це є нагальним для новоутворених підрозділів – комендатур швидкого реагування, а також інших підрозділів у разі відновлення контролю над державним кордоном на тимчасово окупованих територіях.

Щоб виконати поставлене завдання, необхідно мати систему підтримки прийняття рішень начальником органу охорони державного кордону в частині, що стосується охорони державного кордону, порядку інженерного облаштування району зосередження органу охорони державного кордону чи опорних пунктів. Так, виконанню цього завдання сприяє реалізація заходів Стратегії розвитку Державної прикордонної служби України на період до 2020 року щодо оновлення парку інженерної техніки і технічних засобів охорони державного кордону, засобів його інженерного облаштування та утримання. Як приклад, в органи охорони кордону надходять нові зразки інженерної техніки: екскаватори Caterpillar, MAN; автокрани КС-45729.

Розроблена методика підвищення ефективності застосування інженерної техніки в процесі інженерного облаштування району зосередження дозволить: швидко і якісно проводити оперативно-тактичні розрахунки, покращити ступінь обґрунтованості прийняття рішення; проводити розподіл сил і технічних засобів, виходячи з наявних ресурсів та часу, а також приймати обґрунтоване рішення щодо їх раціонального використання; уникнути невиправданих втрат; досягти прихованості розташування та раптовості дій; раціонально використати наявний час, моторесурс, запчастини, пально-мастильні матеріали, зменшити витрати на утримання транспортних засобів, а також навантаження на особовий склад, що залучається до виконання бойових завдань; готувати пропозиції старшому начальнику до керівних документів, що регламентуватимуть порядок інженерного облаштування державного кордону на ділянці відповідальності.

Івасюк М.О.
Кмін В.Ф.
НАСВ

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ В АТО ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

У ході практичного виконання інженерними підрозділами бойових завдань було виявлено ряд недоліків, які суттєво ускладнюють, а в окремих випадках взагалі унеможливають виконання завдань інженерного забезпечення у повному обсязі та у необхідні терміни.

Переважна більшість цих недоліків є закономірним результатом попередніх Програм «реформування» інженерних підрозділів та мають системний характер, а саме:

інженерну підготовку зробили не основним предметом навчання для загальновійськових підрозділів, що негативно сказалося на діях підрозділів під час обладнання позицій військ в інженерному відношенні;

виконання не в повному обсязі підрозділами вимог бойових статутів та керівних документів щодо порядку виконання завдань інженерного забезпечення, а саме:

неналежне виконання завдань з фортифікаційного обладнання позицій, що негативно вплинуло на досягнення показників живучості військ і, як наслідок, призвело до втрат особового складу та техніки;

створення не досить ефективної системи інженерних загороджень, основою якої стали протитанкові мінні поля та керовані протипіхотні мінні поля, недотримання особовим складом мінної безпеки, що призводить до численних втрат особового складу;

через нерозуміння керівного складу значення інженерних підрозділів дуже часто особовий склад та техніка інженерних підрозділів використовувалися не за призначенням;

складна система забезпечення доволі чималими органами підрозділів інженерних військ засобами інженерного озброєння, майном та матеріалами, що призводить до невиконання поставлених завдань у встановлені терміни;

відсутність в керівних документах чітких норм забезпечення маскувальними комплектами з урахуванням пори року та невстановлені терміни експлуатації маскувальних комплектів, що надійшли з галузей національної економіки, що не уможлиблює їх списання;

неналежний стан забезпечення інженерних підрозділів сучасними зразками засобів інженерного озброєння не дозволяє якісно організувати виконання завдань, наявна інженерна техніка застаріла, часто виходить із ладу та має низьку продуктивність (майже 50 % гусеничної інженерної техніки знятої зі зберігання протягом останніх 10 років централізовано не обслуговувалась, поточні та капітальні ремонти ремонтними підприємствами не проводились взагалі через відсутність належного фінансування, що призвело до виходу їх із ладу);

існуюча організаційно-штатна структура підрозділів інженерних військ не дозволяє в повному обсязі виконувати поставлені завдання з інженерного забезпечення бою;

значна неукомплектованість підрозділів інженерних військ.

Для вирішення зазначених проблемних питань були вжиті наступні заходи:

для посилення батальйонних тактичних груп додатково було направлено зведені інженерно-тактичні групи зі складу полків оперативного забезпечення для виконання завдань інженерного забезпечення;

на заміну інженерно-саперних рот до складу механізованих (танкових) бригад введено групи інженерного забезпечення, спроможності яких охоплюють виконання більшості завдань інженерного забезпечення;

для забезпечення засобами інженерного озброєння та скорочення термінів їх подачі було організовано обладнання у кожному оперативному-тактичному угрупованні місць зберігання засобів інженерного озброєння та польових розхідних складів;

для проведення поточних ремонтів інженерної техніки у кожному оперативному-тактичному угрупованні працювали виїзні ремонтні бригади від військових частин Головного управління оперативного забезпечення Збройних Сил України та Сухопутних військ Збройних Сил України;

для надання методичної допомоги командирам інженерних підрозділів було розроблено та доведено до військ ряд методичних розробок та посібників.

Проте, як показує досвід застосування інженерних підрозділів в АТО, вищевказаних заходів недостатньо, структура інженерних військ і їх оснащення потребують подальшого удосконалення.

Іващенко О.В.
НАСВ

ВІЙНА ЯК ПРИЧИНА МОЖЛИВИХ ЕКОЛОГІЧНИХ КАТАСТРОФ ДОНБАСУ

Стан навколишнього середовища у Східних регіонах України ще до початку бойових дій був зоною підвищеної екологічної небезпеки, а за техногенним навантаженням Донеччина є найнебезпечнішим регіоном у Європі. Застаріле обладнання промислових об'єктів, великі обсяги неутилізованих промислових відходів і, як наслідок, забруднена вода і виснажений ґрунт – перетворили Донбас на потенційну зону екологічної катастрофи.

З початком бойових дій більшість промислових підприємств вимушено зупинили роботу, деякі евакуйовані або розкрадені, що привело до неконтрольованості стану потенційно небезпечних об'єктів, які знаходяться в зоні АТО внаслідок чого з'явився новий фактор ризику, такий як «екологічний тероризм»: періодично російсько-окупаційні війська починають шантажувати українську сторону загрозою зриву будь-якого екологічно небезпечного об'єкта. Роблячи такі заяви, так звані «еко-терористи» явно не розуміють наслідки екологічної катастрофи, які можуть позначитися на їх здоров'ї та здоров'ї кількох поколінь людей.

За висновками фахівців найбільш небезпечними об'єктами Донбасу на тимчасово окупованій території є:

1. Шахта «Юнком» у місті Юнокомунарівськ Донецької області. Саме тут в 1979 році радянські вчені провели секретний експеримент під назвою «Кліваж»: влаштували підземний ядерний вибух на глибині 903 метри з метою позбавити вугільні пласти від надлишків газу. В результаті вибуху під землею утворилася порожня капсула, в якій, за словами фахівців, зберігається до 95% продуктів радіоактивного розпаду. Останні 13 років на шахті не видобували вугілля, але вона працювала як водокачка для того, щоб капсула не була розмита підземними водами. Але в результаті закриття вугільних підприємств Єнакієва, Горлівки, Дзержинська (де насоси вже затоплені) за рахунок міграції підземних вод між усіма діючими і закритими шахтами регіону стрімко піднімається водний горизонт. В разі його підняття до 300 метрів виникнуть розмивні ґрунти, на яких не зможе вистояти жодна споруда, але головне - підземна радіоактивна капсула буде знищена агресивною шахтною водою. Радіоактивна вода змие отруйну шлакову гору Єнакіївського металургійного заводу і потрапить до Азовського моря.

2. Горлівський хімічний завод. На підприємстві зберігається мононітрохлорбензол, а точніше два тимчасових могильники, які протікають, заражаючи ґрунт і воду. Моніторинг вод не проводиться. Небезпека збільшується у зв'язку з знаходженням поруч закритого хімзаводу «Стірол» де знаходяться ємності з аміаком.

3. Донецький казенний завод хімічних виробів. В останні роки завод займався утилізацією боєприпасів та виготовляв промислову вибухівку (амоніт, граммоніт, тротилові шашки та ін.). Головну небезпеку для довкілля та населення створює розташований на території заводу бетонний могильник з радіоактивними відходами, цілісність якого була порушена ще у 1993 році. У 2007 році було прийняте рішення про переміщення відходів, але цього не було зроблено. Станом на 2017 рік інформація про могильник відсутня, але за період окупації не менше шести разів над заводом з'являлася грибоподібна хмара, що виникає після потужного вибуху.

4. Авдіївський коксохімічний завод. На території заводу знаходиться велика кількість хімічних речовин, реакція з якими може викликати викид, горіння, забруднення підземних вод. В результаті чергової атаки на комбінат з боку бойовиків «ДНР» в кінці травня на заводі сталася пожежа з вибоком амонію.

5. Греблі ТЕЦ і фільтрувальні станції, ураження яких може призвести до затоплення великих територій, включаючи територію Росії, та зараження хлором.

Доводиться констатувати, що існуюча нині інформація про стан довкілля в зоні АТО є неповною і суперечливою. Але безперечно можна стверджувати що застосування будь-якого типу зброї може призвести до руйнації екології регіону, де відбувається конфлікт. Нанесення авіаційних, ракетних та артилерійських ударів по екологічно небезпечних об'єктах призводить до того, що локальні воєнні дії переходять у фазу масштабної екологічної війни. Екологічні катастрофи воєнного характеру мають негативні наслідки не тільки для країни, проти якої розв'язана війна, а також для країн, що не беруть участі у конфлікті, і, нарешті, самому агресору.

Казмірчук Р.В., к.військ.н., с.н.с.
Хом'як К.М.
Матвєєв Г.А.
Ларіонов В.В.
НАСВ

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВЕДЕННЯ РАДІАЦІЙНОЇ РОЗВІДКИ ТА КОНТРОЛЮ

Радіаційний вплив, причиною якого можуть бути окремі виробництва, об'єкти і матеріали, є одним із найбільш небезпечних техногенних факторів, які мають негативний вплив на умови життя населення і навколишнє середовище. В Україні об'єктами державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки у сфері використання ядерної енергії є: 18 енергоблоків АЕС; сховище відпрацьованого ядерного палива; 2 дослідницьких реактори; підприємства з видобутку та переробки уранової руди, які зосереджені в трьох областях України; об'єкт «Укриття» та після – аварійні відходи у 30 - кілометровій зоні Чорнобильської АЕС тощо.

Досвід Чорнобильської катастрофи показав значні проблеми та виявив гострий дефіцит приладів радіологічного контролю, у т. ч. і дозиметрів. Разом із тим відбувається старіння парку переносних та стаціонарних (вбудованих в бойову та спеціальну техніку) приладів ведення радіаційної розвідки та дозиметричного контролю у зв'язку із зниженням темпів їх заміни.

Треба зазначити, що особливістю іонізуючого випромінювання є те, що його дію людина відчуває не одразу, а лише за певний час. Наприклад, після тривалого перебування на радіаційно забрудненій місцевості, регулярного споживання продуктів харчування, води, роботи з обладнанням або матеріалами, які містять радіоактивні речовини. За таких умов людина повинна отримувати інформацію про рівень радіоактивного випромінювання, що впливає на неї. Для цього необхідні вимірювальні прилади, які надавали б оперативну інформацію для прийняття рішень одразу після опромінення, щоб уникнути небажаних або навіть згубних наслідків. За даних умов питання забезпечення командирів інформацією про фактичну радіаційну обстановку та своєчасне прийняття рішення набуває особливого значення, що обумовлює актуальність даного питання. Тому, на нашу думку, необхідно провести ряд невідкладних та нагальних заходів.

По-перше, оновлення відповідних засобів ведення радіаційної розвідки та дозиметричного контролю, зважаючи на великі досягнення вітчизняного приладобудування у даній галузі. Так, досвід показує, що за технічними параметрами та захищеністю при використанні в польових умовах прилад МКС-У не має аналогів як в Україні та і в країнах близького зарубіжжя. У порівнянні з аналогічним приладом австрійського виробництва SSM-1 (Seibersdorf), яким озброєні військові підрозділи НАТО, український прилад МКС-У має суттєві переваги за основними технічними характеристиками та за ціною. Прилад повністю відповідає вимогам радіаційної розвідки, які пред'являються до приладів даного класу.

По-друге, створення (відновлення, розширення) у збройних силах системи радіаційного моніторингу із застосуванням сучасних приладів, та відновлення системи обміну даними із іншими військовими формуваннями.

Використання сучасних приладів радіаційної розвідки та контролю забезпечить збереження життя та здоров'я особового складу, дозволить виконати завдання, які покладаються на збройні сили як в мирний так і в воєнний час. Забезпечить підтримання техногенно-екологічної безпеки на відповідному рівні.

Каленик М.М., к.т.н., с.н.с.
Прищеп О.А.
Ломов А.О.
НАСВ

ОРГАНІЗАЦІЯ СЕЗОННОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ В РАЙОНАХ ВИКОНАННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

Використовувана у Збройних Силах планово-попереджувальна система технічного обслуговування та ремонту забезпечує підтримання значень показників ефективності техніки, але для виконання її вимог необхідно проводити великий обсяг профілактичних робіт, одним з яких є проведення сезонного обслуговування техніки під час її підготовки до наступного зимового або літнього періоду експлуатації.

Широка номенклатура зразків інженерної техніки інтенсивно застосовується у зоні проведення антитерористичної операції для механізації виконання завдань інженерного забезпечення бойових дій, в першу чергу це стосується зразків землерийної техніки, які використовуються для фортифікаційного обладнання районів та позицій військ, засобів механізації влаштування мінно-вибухових та невибухових загороджень.

Однак специфіка застосування інженерної техніки полягає у тому, що окремі зразки техніки того ж самого підрозділу залучаються розосереджено, для виконання різних завдань, можуть додаватися окремим підрозділам та діяти у їх інтересах протягом тривалого часу.

Для проведення заходів технічного обслуговування інженерної техніки у інженерних підрозділах передбачені інженерні майстерні технічного обслуговування, обладнання яких дозволяє виконувати в тому числі і специфічні роботи, пов'язані з обслуговуванням як базового шасі так і робочого обладнання інженерної техніки. Однак такими майстернями комплектувалися підрозділи не нижче за батальйон інженерного полку, а також окремі ремонтно-відновлювальні батальйони механізованих (танкових) бригад.

Основними напрямками вирішення вказаних протиріч можуть бути:

- організація проведення робіт технічного обслуговування, в тому числі і сезонного, разом з технікою підрозділів, до яких додані зразки інженерної техніки, з використанням їх засобів проведення технічного обслуговування;
- створення мобільних груп від інженерних частин і підрозділів, оснащених необхідними засобами та матеріалами, які, переміщуючись по місцях виконання інженерних завдань закріплених інженерних підрозділів в зоні відповідальності відповідної інженерної частини або підрозділу, будуть здатні виконувати заходи технічного обслуговування, які потребують залучення кваліфікованих спеціалістів-ремонтників та застосування специфічного обладнання;
- організація та планування своєчасної ротації та відведення зразків інженерної техніки у райони відновлення боєздатності з метою проведення заходів технічного обслуговування та ремонту.

Досвід показує, що більша частина заходів сезонного обслуговування техніки повинна здійснюватися штатними розрахунками зразків інженерної техніки із застосуванням індивідуального комплексу ЗПП, а частка специфічних трудомістких робіт є порівняно незначною. Проблемним питанням у цій ситуації може бути забезпечення проведення робіт експлуатаційними матеріалами, що потребує ретельного планування, організації взаємодії технічних служб різних підрозділів, які розташовуються у одному районі виконання завдань, що потребує, в свою чергу, створення чіткої системи технічного забезпечення.

Ковальов М.М.
Мострянський А.П.
В/ч А0785

ОЦІНКА ВИЗНАЧЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ МАНОМЕТРА АБСОЛЮТНОГО ТИСКУ НЕКЛАСИЧНИМ МЕТОДОМ, ОСНОВАНИМ НА ПРЕЦИЗІЙНОМУ ВИМІРЮВАННІ ЗСУВУ ПОРШНІВ

Користуючись залежностями величини (загальною теорією неушціленого поршня) зсуву при подачі однакового тиску до обох камер манометра, значенням різниці площ верхнього і нижнього тонких поршнів і значенням ефективної площі поршня S_{ef} , представляється можливим при відомих двох параметрах знаходити третій.

Класично цією залежністю визначається зсув при відомих інших двох параметрах.

У даному випадку зважається зворотна задача.

Необхідно провести оцінку точності визначення ефективної площі поршня S_{ef} , за допомогою викладеного методу.

Складовими загальної похибки точності виміру S_{ef} даним методом є: нелінійності характеристики датчика; вплив навколишнього середовища; похибки методів обробки сигналів з датчика лінійного переміщення; неадекватність вибору математичної моделі процесів, що відображають поведінку поршневої пари манометра.

Пропонується підвищення точності виміру S_{ef} даним методом по таких напрямках:

1. Усунення похибки нелінійної характеристики датчика.
2. Уточнення коефіцієнтів і складових компонентів, що входять до математичної моделі.
3. Вибір оптимальних методів обробки сигналів з датчика лінійного переміщення для стислого представлення цих сигналів.
4. Оцінка впливу навколишнього середовища на обумовленні параметри.
5. Можливості більш точного визначення різниці.

Зібрана експериментальна установка для дослідження можливості визначення ефективної площі поршня S_{ef} для технічної діагностики вантажопоршневих манометрів МПА-15.

Колос О.Л., к.т.н.
НАСВ

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ТАКТИЧНОГО МАСКУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ У РАЙОНАХ ПРОВЕДЕННЯ АТО

Із досвіду застосування військ у зоні АТО стає зрозуміло, що однією із фундаментальних основ успіху досягнення високої ефективності застосування військ при веденні бойових дій є комплекс вимог, що висуваються до тактичного маскування.

Тактичне маскування організовується командиром підрозділу відповідно до отриманого бойового завдання, вказівок щодо маскування старшого командира і тактичної обстановки, що склалася, для досягнення раптовості дій своїх підрозділів і збереження їхньої боєздатності. Воно здійснюється постійно, системно і, як правило, своїми силами.

Очевидно, що метою тактичного маскування є приховування положення своїх підрозділів від візуальної, оптичної, радіолокаційної, повітряної та інших видів розвідки противника і введення його в оману відносно побудови бойового порядку та дій.

До основних заходів приховування слід віднести: ефективне використання маскувальних властивостей місцевості, місцевих об'єктів, предметів, темного часу доби, сприятливих для приховування умов обмеженої видимості; застосування табельних засобів маскування, місцевих матеріалів і аерозолів (димів); фарбування

озброєння і військової техніки під фон навколишньої місцевості; дотримання правил радіодисципліни і радіообміну; суворе виконання вимог маскувальної дисципліни; своєчасне виявлення та усуненням демаскуючих ознак.

Для досягнення успіху реалізації заходів тактичного маскування необхідно виконувати наступні вимоги:

вибір районів розташування підрозділів слід здійснювати із максимальним використанням маскувальних особливостей місцевості, які приховують візуальну видимість підрозділів і військових об'єктів (враховувати, що наземне візуальне спостереження вдень із застосуванням оптичних приладів дозволяє виявляти об'єкти, розташовані на відкритій місцевості, на відстані до 6-8 км, візуальне спостереження з повітря дозволяє одержувати розвідувальні дані на великій відстані та в короткий термін при спостереженні з висоти до 2 км незамасковану військову техніку, розташовану на відкритій місцевості та в окопах (укриттях), а також фортифікаційні споруди можуть бути розпізнані до 4-6 км);

організувати постійне керівництво та систематизований контроль за своєчасністю та якістю маскування позицій підрозділів, особливо тих, що знаходяться на передових позиціях та на спостережних постах (не допускати порушень особовим складом правил та вимог маскувальної дисципліни);

забезпечувати розосередження підрозділів та об'єктів, а також по можливості періодичну зміну районів їх розташування (відстань між технікою, об'єктами повинна бути не менше ніж 50 метрів);

у ході проведення заходів підготовки військ в обов'язковому порядку проводити теоретичні та практичні заняття з тактичного маскування з охопленням усього особового складу;

заздалегідь планування проведення заходів тактичного маскування в зонах виконання бойових завдань, здійснювати завчасну підготовку до застосування табельних засобів маскування та підручних засобів ще в районах проведення заходів підготовки військ.

Перспективним напрямом подальших наукових досліджень може бути пошук, розробка та впровадження перспективних способів та засобів тактичного маскування підрозділів, які значно підвищать живучість військ.

Колос О.І.

ЦНДІ ОБТ ЗС України

СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ТА ЗАХИЩЕНОСТІ ГАБІОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ВІД ВПЛИВУ ПРИРОДНИХ ФАКТОРІВ ТА ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ З УРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В ЗОНІ ПРОВЕДЕННЯ АТО

Сучасні габійні конструкції розробляються спеціально з врахуванням зручності доставки і швидкого наповнення, навколишніми сипучими матеріалами (грунт, пісок, глина тощо), за допомогою ковшових навантажувачів. Великий об'єм і, як наслідок, більша надійність бар'єра, міцність конструкції і швидкість зведення роблять їх зручними та ефективними засобами для захисту особового складу від засобів ураження противника. Можливість швидкого і надійного з'єднання окремих секцій дозволяє зводити стіни укріплень практично будь-якої довжини та висоти. Так, поряд з всесвітньо відомими британськими габіонами системи «Hesco Bastion» розроблені і зразки вітчизняного виробництва виготовлені зі сталеві сітки із сталевого дроту електричним контактним зварюванням, з'єднані спіралями з тканинним контейнером (з використанням геотекстилю), які призначені для:

зведення тимчасових польових споруд (укріплень), які використовуються як в мирний так і в воєнний час (обладнання периметрів польових таборів, обладнання КПП, блокпостів, спостережних вишок і т.п.), в тому числі під час проведення антитерористичних операцій;

оперативного розгортання тимчасових укріплень в районах надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, для захисту від паводків, для зведення дамб, штучних бар'єрів, які запобігають розповсюдженню води і полум'я (в тому числі і при лісових пожежах);

для укріплення насипів на автомобільних дорогах, залізничних шляхах, річних і морських берегах, з метою проведення ландшафтних робіт, стабілізації ґрунтової ерозії і консервації ґрунту.

Основними перевагами габійних конструкцій є їх міцність, можливість довготривалої експлуатації, висока економічність спорудження конструкцій будь-якої складності. Всі ці переваги мають переважаче значення під час фортифікаційного обладнання місцевості в стислі терміни.

Мобільні габійні конструкції використовують у військових формуваннях на сході країни, в зоні антитерористичної операції. При всіх своїх перевагах споруди з мобільних габійних конструкцій потребують подальшого доопрацювання та удосконалення. Основними способами підвищення стійкості та захищеності габійних конструкцій від впливу природних факторів та засобів ураження є:

визначення та застосування оптимального діаметра сталеві дроту для кожного типорозміру конструкцій:

визначення оптимальної глибини проварювання дроту кожного діаметра;

використання сталеві сітки із забезпеченням стійкості до хімічних, механічних та корозійних пошкоджень шляхом гарячого оцинкування з покриттям порошковою фарбою (покриття оболонкою з полівінілхлориду);

використання геотекстилю з щільністю не менше 250 г/м²;

обробка геотекстилю сумішами, які захищають від руйнуючого впливу інфрачервоного випромінювання;

застосування маскувального фарбування.

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОТИДЕСАНТНОЇ ОБОРОНИ НА МОРЬСЬКОМУ УЗБЕРЕЖЖІ

Одним з напружених напрямків збройного протистояння постійно виступає морське узбережжя, прибережна зона річок та водойм. Особливістю організації оборони в таких місцях виступає розвинута система інженерних загороджень для запобігання висадки десанту, де значно зростає роль інженерних боєприпасів, застосування яких дозволить завдати втрати противнику, затримувати висадку морського десанту, ускладнювати його просування, сковувати маневр і, як наслідок, підвищити ефективність інших засобів ураження.

При організації протидесантної оборони на морському узбережжі створюється система інженерних загороджень: мінно-вибухові протидесантні загородження, що встановлюються в воді на глибинах до 5 метрів; невибухові загородження (їжаки, рогатки, тетраедри, надовби тощо), що встановлюються в воді, пляжній смугі та перед переднім краєм оборони; мінно-вибухові і невибухові загородження в глибині оборони.

Для виконання завдання з влаштування такої системи загороджень з інженерних підрозділів бригади, як правило, залучається інженерно-саперна рота в складі трьох взводів, з яких два взводи безпосередньо займаються влаштуванням інженерних загороджень.

Для перешкодження висадки десанту противника необхідно проводити додаткові заходи протидії, в тому числі і інженерними силами і засобами. До таких особливостей можна віднести системи багаторазового ураження живої сили та техніки на тій самій ділянці висадки.

Для створення мінних полів багаторазового ураження рекомендується застосовувати осколкові міни з комплектами радіокерованого підриву ПД-420, ПД-430, ПД-530.

В умовах широкого застосування засобів радіоелектронного впливу ускладнюється використання радіокерованих комплектів мінування. Для влаштування мінних полів багаторазової ураження десанту противника рекомендується використання керованого по проводах комплекту мінування УМП-3.

Конструктивні особливості комплекту УМП-3 дозволяють встановлювати мінні поля з протипіхотних вибухових пристроїв ОЗМ-72 п'ятиразового ураження. При влаштуванні такого мінного поля міни установлюються в шурфи або котлован по 5 штук в групі і підключаються до п'яти виконавчих пристроїв з №1 по №5 або з №6 по №10, що установлюються рядом з мінами.

Високу ефективність ураження повітряних цілей і десанту противника мають наземні мінно-вибухові загородження з мін направленої і кругової ураження. Імовірність ураження вертольотів на малих висотах за допомогою мінного поля протяжністю до 1 кілометра складає: 0,87 – для мін МОН-90 при розході 30 мін на погонний кілометр; 0,75-0,8 – для мін МОН-100, МОН-200 при розході 100 мін на погонний кілометр; 0,7-0,8 – для мін ОЗМ при розході 90 мін на погонний кілометр.

Для ураження катерів на повітряній подушці в пляжній смугі і в глибині узбережжя доцільно використовувати мінні поля з мін ПДМ-1 з додатковою кількістю вибухової речовини для кожної (100 кілограм) для повного виведення з ладу техніки та особового складу.

Таким чином, влаштовані мінно-вибухові та невибухові загородження мають осередковий характер, потребують постійного нарощування, не сковують дії своїх підрозділів та будуть ефективно протидіяти противнику.

Коротій О.О.
Красинський С.В.
Крихтін Ю.О., к.т.н.
Ніколенко В.В.
В/ч А0785

ОСОБЛИВОСТІ МЕТРОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ДОКУМЕНТАЦІЇ НА ЗРАЗКИ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ, ЩО РОЗРОБЛЯЮТЬСЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ ЗА ВЛАСНІ КОШТИ

Обмежені можливості оборонно-промислового комплексу задовольнити у повному обсязі потреби Збройних Сил України в озброєнні та військовій техніці, складний та тривалий процес закупівлі в країнах ЄС та США сировини, матеріалів, комплектувальних виробів для виробництва озброєння та військової техніки обумовили необхідність впровадження нестандартних підходів до системи розробки та постановки на виробництво нових зразків ОВТ.

Механізм прийняття на озброєння нових зразків ОВТ, що розробляються підприємствами за власні кошти в умовах особливого періоду, проведення антитерористичної операції, а також зразків ОВТ іноземного виробництва визначається Постановою Кабінету Міністрів України від 25.02.15 №345.

Цей механізм передбачає винесення рішення про прийняття на озброєння зразків ОВТ за результатами їх підконтрольної експлуатації та визначальних відомчих випробувань (ВВВ), аналізу їх контролепридатності та можливостей метрологічного обслуговування.

Питання прийняття на озброєння повинні розглядатись з оглядом на пристосованість системи метрологічного забезпечення зразка ОВТ до прийнятої в ЗС України системи технічного обслуговування. Контракти на закупівлю зразків ОВТ іноземного виробництва повинні передбачати необхідність підготовки фахівців з обслуговування, створення умов експлуатації та технічної підтримки.

Виходячи з цього метрологічній експертизі (МЕ) додатково повинні надаватись програми та результати підконтрольної експлуатації та ВВВ, а також проекти контрактів на закупівлю іноземних зразків ОВТ.

Протягом 2016 року за наказами та оперативними дорученнями керівного складу МО України та ГШ ЗС України проведено в польових умовах понад 100 випробувань та експериментальних досліджень нових зразків ОВТ, що розроблені підприємствами України за власні кошти або кошти іноземних держав. При цьому, МЕ документації зразків ОВТ висвітлила необхідність вирішення нових проблем, пов'язаних з технічним обслуговуванням у зразках ОВТ виробів та систем закордонного виробництва, застосуванням відповідного контрольно-діагностичного обладнання. Так, наприклад, тестовий контроль системи керування двигуна типу Deutz (Німеччина) зі складу виробів БТР-4К, «Дозор-Б» потребує спеціалізованого діагностичного обладнання, яке в військових ремонтних органах відсутнє. Технічне обслуговування двигуна Cummins Inc зі складу виробу «Барс-8» розробником передбачається здійснювати виключно у спеціалізованих сервісних центрах. В реальних умовах експлуатації відсутність можливості діагностування та відновлення справного технічного стану силами військових ремонтних органів знижує готовність зразків ОВТ за призначенням.

Таким чином, з метою оцінювання організаційних та технічних можливостей метрологічної служби ЗС України забезпечити потрібну точність та достовірність контролю параметрів технічного стану ОВТ на етапі експлуатації, обсяг і методи проведення МЕ документації ОВТ під час прийняття рішень постачання ОВТ в особливий період підлягають уточненню.

Котова М.А.
Климченко С.В.

В/ч А0785

Каревік О.О., к.т.н., доцент
Харківський соціально-економічний ін-т

СТВОРЕННЯ ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ З ПОВІРКИ АНАЛОГОВИХ ЕЛЕКТРОВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИБОРІВ ПОСТІЙНОГО ТА ЗМІННОГО СТРУМУ

У даний час в ЗС України експлуатується численний парк аналогових електровимірювальних приладів (ЕВП) електромагнітної та електродинамічної систем класів точності 0,2 та 0,5 (типів Д5014, Д5015, Д5016, Д5017, Д5056, Д5080, Э515, Э525, і т. ін.), які широко застосовують в якості робочих еталонів постійної та змінної напруги і струму для здійснення повірки багатьох типів військових засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) (комбінованих та щитових аналогових ЕВП, універсальних цифрових вольтметрів, ватметрів поглинутої потужності, ЗВТ спеціального призначення), за допомогою яких виконується контроль параметрів різноманітних зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) на всіх етапах їх життєвого циклу. Надійність обслуговування зразків ОВТ, таким чином, безпосередньо залежить від якості та своєчасності повірки військових ЗВТ, яка, в свою чергу, зумовлюється рівнем досконалості метрологічного забезпечення робочих еталонів.

На даний час актуальною проблемою метрологічного обслуговування аналогових ЕВП класів точності 0,2 та 0,5 є значний ступінь фізичного зносу установок типів УППУ-1М, У355, У358, які є основними засобами повірки ЕВП. В першу чергу це стосується установок типу УППУ-1М, переважна більшість яких знаходиться у непрацездатному стані внаслідок несправності блоків вимірювальних перетворювачів, за допомогою яких визначається основна похибка ЕВП. В складі установок У355, У358 найбільшому зносу внаслідок довгочасної експлуатації підверглися калібратори напруги та струму типів П320, П321 та потенціометри типу Р355. Це значно ускладнює процес метрологічного обслуговування ЕВП та знижує його оперативність. Крім того, внаслідок технічно застарілої конструкції установок зазначених типів трудомісткість процесу повірки аналогових ЕВП залишається дуже високою.

В доповіді розглядається можливість вирішення існуючих проблем метрологічного обслуговування аналогових ЕВП класів точності 0,2 та 0,5 на постійному та змінному струмі шляхом створення на базі установки УППУ-1М вимірювального комплексу, який складається з додаткових до застосування джерел змінної напруги і струму установки УППУ-1М, масштабних перетворювачів напруги (МПН) і струму (МПС) установки УППУ-1М, зовнішніх джерел постійної напруги і струму типів В1-13, П136М, П138М, а також сучасного цифрового мультиметра типу Agilent 34401А, з'єднаного за допомогою дистанційного інтерфейсу з ПЕОМ. Дійсне значення вимірювального сигналу напруги та струму, що подається від джерел живлення на вхід ЕВП, за допомогою МПН або МПС перетворюється у пропорційний сигнал постійної або змінної напруги значенням від 0,1 до 1 В, який вимірюється мультиметром у дистанційному режимі, керованому ПЕОМ. Оскільки між значеннями вхідних та вихідних величин МПН і МПС існує лінійна залежність, на підставі одержаних показів мультиметра за допомогою спеціального програмного забезпечення може бути здійснене обчислення основної похибки та варіації показів ЕВП та сформований протокол повірки. Таким чином, вимірювальний комплекс, який пропонується, дозволяє з необхідною точністю реалізувати процес повірки аналогових ЕВП класів точності 0,2 та 0,5 та зменшити трудомісткість повірки шляхом автоматизації процесів обробки та реєстрації результатів вимірювань.

Королько С.В., к.т.н., доцент
Паращук Л.Я., к.т.н.
Юркевич Р.М., к.т.н.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ МОДИФІКОВАНИХ ПОЛІМЕРНИХ ФІБРОБЕТОНІВ ДЛЯ ФОРТИФІКАЦІЙНИХ СПОРУД

Люди будували оборонні споруди з давніх часів, прагнучи укріпити своє житло, щоб уберегти його від небажаних вторгнень ворога. Основними елементами захисту постійно виступали фортифікаційні споруди та елементи різноманітних укріплень. Розвиток фортифікаційного мистецтва протягом тисячоліть залежав від багатьох речей: суспільного устрою, політичної ситуації, стану економіки, тактики і стратегії ведення війни та багатьох суб'єктивних чинників, але найголовнішим тривалий час залишалася наявність тих чи інших будівельних матеріалів для виготовлення захисних споруд.

Залізобетон як конструктивний матеріал широко використовується в укріпленнях та захисних конструкціях для різноманітних підземних укриттів та ангарів. Разом з тим властивості залізобетону суттєво відрізняються від бетонів інших типів в залежності від рівня напружено-деформованого стану. Неоднорідність, анізотропія, суттєва нелінійність, тріщиноутворення та інші специфічні властивості залізобетону виявляються вже на ранній стадії формування структури. Із зростанням рівня навантаження відмінність деформативних властивостей бетону і арматури викликає перерозподіл напружень, при цьому зменшується інтегральна жорсткість перерізів, збільшується переміщення, змінюються внутрішні зусилля між окремими ділянками конструкції. Щоб зменшити напружений стан та підвищити довговічність бетону, широко використовуються фібробетони. В якості фіброволокон найчастіше застосовують різні органічні й неорганічні волокна, такі як скло, поліпропілен, базальт, азбест, вуглецеві волокна тощо. Проте, найбільш широко зарекомендували себе поліпропілен та сталеві фібри. Внаслідок високошвидкісних ударних навантажень під час обстрілів традиційних бетонних загороджень відбувається деформація стиску й зсуву шарів та сколів бетону в найслабших місцях з утворенням вихідних відколених частин неправильної форми. При подальшому прямуванні снаряда в товщі бетону утворюються локальні тріщини, що приводить до руйнування. Наявність фіброволокон по всьому об'єму матеріалу забезпечує рівномірний перерозподіл напружень та створює колосально нові покращені властивості такого матеріалу. Волокна в фібробетоні знижують або повністю виключають розтріскування від пластичної усадки, а наявність полімерних композицій дає змогу підвищити в'язкість та тріщиностійкість системи в результаті чого зростає стійкість конструкції до масштабного руйнування внаслідок підвищеної пластичної деформації, зростає міцність, морозостійкість, водонепроникність та довговічність фібробетону. Встановлено, що введення від 0,2 до 5% фібри в бетоні забезпечує підвищення міцності на стиск на 25%, на згин – до 250%. При осьовому розриві міцність зростає на 65–75%, модуль пружності – на 25–28%, опір ударним навантаженням 10–12%. Міцність на стиск зразків високоміцного фібробетону, модифікованого полімерними композиціями, в склад яких входять активні мінеральні добавки, полімери та пластифікатори, досягає 120–165 МПа. Кращі результати забезпечують фібри діаметром 0,3 і довжиною 25 мм.

Будівництво багатьох фортифікаційних споруд неможливе без урахування їх реакції на динамічні навантаження та дію високошвидкісного удару. Тому процес пробивання твердими тілами фібробетонних конструкцій, модифікованих полімерними композиціями є актуальним та потребує масштабного дослідження.

Кривцун В.І., к.т.н., с.н.с.
Жучко В.В.
НАСВ

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДІАГНОСТУВАННЯ МАШИН ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ

Методи діагностування машин інженерного озброєння характеризуються фізичною сутністю діагностичних параметрів.

До найпростіших методів діагностування відносяться суб'єктивні методи діагностування. Ці методи ґрунтуються на досвіді діагноста і досконалості його органів чуття (зору, слуху, нюху тощо). Оцінка технічного стану за допомогою органів чуття є суб'єктивною і в більшості випадків не зовсім достовірно, вимагає від діагноста високого професіоналізму і досвіду. Метою суб'єктивної діагностики є визначення технічного стану за принципом «справний-несправний». Перевагою суб'єктивних методів діагностики є мала трудомісткість та відсутність дорогого обладнання. Недоліками – велика неточність у визначенні технічного стану, необхідність високої кваліфікації діагностуючої особи.

Визначення технічного стану об'єкта об'єктивними методами діагностики заключається у вимірюванні структурних (діагностичних) параметрів, прямо чи побічно характеризуючих його стан, співставленням їх з нормативними величинами і заключенням про подальші зміни структурних (діагностичних) параметрів (прогнозування ресурсу). В теперішній час методи і засоби діагностування машин інженерного озброєння дозволяють визначити технічний стан механізмів машини на момент діагностування і не дозволяють одразу отримати відомості про їх залишковий ресурс. Для прогнозування ресурсу агрегатів приходиться користуватися табличними або графічними матеріалами, складеними на підставі даних досліджень і статистики.

Існуючі об'єктивні (інструментальні) методи діагностування інженерних машин підрозділяються на наступні методи визначення технічного стану:

- по структурних параметрах;
- по параметрах робочих процесів;
- по параметрах попутних процесів;
- спеціальні.

Проте, дані методи мають як перевагами – достовірність отриманої інформації, зручність, простота застосування, так і недоліками – значна вартість обладнання, необхідність тривалих розбірно-збірних робіт, не завжди пристосованість машин інженерного озброєння до застосування окремих методів.

Проводячи аналіз суб'єктивних та об'єктивних методів діагностики машин інженерного озброєння, можна зазначити:

1. Перелік методів діагностики машин інженерного озброєння обмежений до мінімуму в зв'язку з відсутністю належного обладнання. Переважаючими методами діагностики є суб'єктивні методи, в яких головну роль відіграє кваліфікація діагноста. Висновок про технічний стан машини будується за принципом «справна-несправна». Дані методи діагностики мають велику неточність у визначенні технічного стану, не дають можливість прогнозувати залишковий ресурс.

2. Більшість об'єктивних (інструментальних) методів діагностики машин інженерного озброєння супроводжуються розбіркою і розгерметизацією систем і механізмів машини – звідси надмірні витрати часу, попадання повітря в робочі рідини, витоки через нещільності.

3. Не знаходять застосування такі передові методи діагностики, як теплові (по температурі поверхні корпусу агрегата), вібраційні (усі рухомі з'єднання, що утворюють ударні навантаження, підшипники тощо), спектрографічні. Їх застосування вимагає спеціального обладнання, яке згідно з наказом МО України не передбачається.

4. Не використовуються для діагностики навантажувальні стенди. Їх застосування значно б розширило можливості по діагностування машин інженерного озброєння.

Кривцун В.І., к.т.н., с.н.с.

Сичик Д.П.

НАСВ

АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИН ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ

Багаторічний досвід використання планово-попереджувального технічного обслуговування машин інженерного озброєння (МІО), незважаючи на його ефективність з погляду на чіткість планування та організацію проведення, показав, що воно далеке від досконалості.

Періодичності проведення ТО призначено без урахування специфічних особливостей експлуатації, конструкції зразків МІО, а також технічного стану конкретної машини. Як правило, необхідність проведення ТО визначена розробником МІО на основі інформації про експлуатацію сукупності зразків даного типу, наслідком чого є недовикористання ресурсного потенціалу конструкції конкретного зразка МІО та довготривалі цикли ТО і ремонту.

Обмежене фінансування та ріст обсягів обов'язкових операцій, внаслідок ускладнення конструкції МІО, забезпечує виконання обслуговуючим персоналом не більше 50-60% робіт, визначених нормативно-технічною документацією, у результаті чого знижується ефективність ТО та технічна готовність техніки.

Аналіз інструкцій по ТО різних зразків МІО показав:

періодичності проведення заходів ТО на робочому обладнанні МІО та його базовій машині відрізняються, що призводить до необгрунтованого обслуговування окремих підсистем МІО у визначений інструкцією з експлуатації термін, хоча ТО, відповідно до керівних документів, повинно має комплексний характер;

операції, передбачені ТО-2, містять операції ТО-1 та додаткові, пов'язані із заміною пально-мастильних матеріалів, яка в більшості своїй проводиться необгрунтовано, без урахування експлуатаційних властивостей мастильних речовин;

в обов'язковому переліку операцій, встановлених заводом-виробником МІО, відсутні операції, які виконуються за технічним станом вузлів та агрегатів машин, і є тільки ті, які суворо виконуються чи не виконуються в залежності від їх включення в той чи інший вид ТО. Відповідно, відсутні й умови (технічні засоби контролю і прогнозування технічного стану машини) виконання операцій за технічним станом. Тому визначені керівними документами з технічного обслуговування положення про те, що вид ТО призначається з урахуванням умов експлуатації, не підтверджуються на практиці в експлуатаційній документації конкретних зразків МІО.

Поряд з цим існує думка, що ТО за станом є перспективним видом ТО. Дана стратегія ТО, як і традиційна планово-попереджувальна за наробітком, є також планово-попереджувальною. Попереджувальний характер даної стратегії забезпечується шляхом постійного спостереження під час експлуатації за рівнем надійності та технічним станом елементів з метою своєчасного виявлення передвідмовного стану останніх з наступною їх заміною чи відновленням значень параметрів, що контролюються, до заданих величин.

Усе вищевикладене дозволяє зробити висновок про те, що основними недоліками ТО машин інженерного озброєння в теперішній час є:

- завищені обсяг, трудомісткість і вартість ТО;

низька ефективність профілактичних робіт;
 неврахування технічного стану конкретного зразка на момент проведення ТО;
 велика кількість видів ТО;
 неврахування структури і, як наслідок, неоптимальність і неузгодженість режимів обслуговування різних функціонально пов'язаних підсистем, що входять в один зразок МІО.
 Основними шляхами усунення вказаних вище недоліків можуть бути:
 врахування структури МІО як складної технічної системи;
 раціоналізація режиму ТО і вибір найбільш ефективних стратегій обслуговування кожної підсистеми, що входить у зразок МІО;
 вибір раціональної послідовності проведення операцій ТО;
 використання нових, перспективних методів визначення технічного стану підсистем МІО та введення прогнозуючого контролю досягнення параметрами технічного стану МІО профілактичних допусків;
 скорочення кількості видів ТО;
 перехід до прогресивного виду ТО – обслуговування за технічним станом.

Лаппо І.М., к.т.н., с.н.с.
Аркушенко П.Л.
Коваленко А.В.
 ДНВЦ ЗСУ

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОЇ СИСТЕМИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Нездатність оборонно-промислового комплексу України забезпечити потреби Збройних Сил України (ЗСУ) сучасним озброєнням та військовою технікою (ОВТ) в умовах проведення антитерористичної операції та кризової ситуації визначила проблеми недосконалості нормативно-правового забезпечення діяльності зі стандартизації у сфері оборони.

На даний час нормативна документація у сфері оборони складається із загально-технічних та організаційно-методичних систем і комплексів стандартів, які регламентують процеси планування, розроблення, випробування, експлуатації та ремонту військової техніки: комплексна система загальних технічних вимог (КСЗТВ ВТ); система розроблення та постановки на виробництво (СРПВ ВТ); комплексна система контролю якості (КСКЯ ВТ); єдина система конструкторської та технологічної документації (ЄСКД, ЄСТД). Проте значна частина цих нормативних документів була розроблена ще в СРСР, є застарілою, не враховує потреби із забезпечення обороноспроможності, не відповідає сучасному рівню розвитку науки й техніки, не враховує новітніх технологій щодо створення сучасних зразків ОВТ, потребує перегляду, зміни або скасування.

Аналіз спеціальної літератури показав, що ефективність функціонування системи стандартизації у сфері оборони повинна передбачати розроблення нової концепції стандартизації із врахуванням результатів реформування оборонно-промислового комплексу, ЗСУ та інших військових формувань; створення цільових програм і планів розвитку видів ОВТ на сучасному науково-технічному рівні; визначення технічних вимог до перспективного озброєння; розроблення комплексів національних стандартів і проведення досліджень з можливості перетворення нормативної документації системи ОВТ до комплексу загальновидових нормативних документів; поширення сфери дії перспективних нормативних документів на всі стадії життєвого циклу ОВТ; уніфікація ОВТ.

Позитивним здобутком у розвитку стандартизації у сфері оборони стало формування державного фонду нормативних документів з ОВТ та розроблення «Положення про державний фонд нормативної документації з озброєння та військової техніки КНД В 50-053-95». Слід відзначити, що пріоритетом і стратегічною метою української зовнішньої політики останнім часом є набуття членства в НАТО, що сприятиме гармонізації українських військових стандартів із стандартами НАТО та поступовому впровадженню останніх як національних. Таким чином, як показав аналіз науково-технічної літератури, основними проблемами стандартизації у сфері оборони є: недосконалість нормативно-правової бази та невідповідність її сучасним вимогам; відсутність взаємопов'язаної системи нормативних вимог до продукції оборонного призначення; недостатність фінансування комплексу робіт зі стандартизації ОВТ.

Вирішення зазначених вище проблем потребує проведення наступних заходів: оновлення фонду нормативної документації зі стандартизації ОВТ, перевірка та перегляд міждержавних стандартів ГОСТ В у відповідності із сучасним науково-технічним рівнем, впровадження єдиної науково-технічної термінології в стандартах ОВТ, проведення комплексних досліджень щодо доцільності впровадження системи стандартизації НАТО, збільшення бюджетного фінансування робіт зі стандартизації ОВТ.

**ОСОБЛИВОСТІ ОБЛАДНАННЯ ДЕСАНТНИХ ПЕРЕПРАВ
У ЗОНІ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ**

Досвід застосування понтонно-мостових підрозділів в зоні Антитерористичної операції показав, що наведення переправ різних видів безпосередньо впливає на можливість пересування підрозділів, а також здійснення ними маневрів. Переправи, що обладнувались підрозділами АТО, в різних умовах мали свої деякі особливості.

Десантною переправою називається ділянка водної перешкоди з прилеглою місцевістю на обох берегах, обладнана в інженерному відношенні для переправи військ на десантних засобах.

В зоні АТО десантні переправи призначаються для переправи механізований і артилерійських підрозділів, що діють у першому ешелоні, а також в авангардах і передових загонах. Це пояснюється тим, що сучасні самохідні десантно-переправні машини мають необхідну маневреність, здатні пересуватися по суші з маршовою швидкістю військ і можуть бути використані для переправи відразу після виходу до ріки. На десантних переправах можуть переправлятися і наступні ешелони. На цих переправах використовуються самохідні десантно-переправні машини (плаваючі автомобілі і транспортери), що забезпечують одночасну переправу десантом особового складу з їхньою бойовою технікою. Крім того, також можна застосовувати підручні матеріали. Ще більш вигідні для форсування умови створюються тоді, коли механізовані підрозділи оснащені бронетранспортерами, що плавають.

У цих випадках вони не потребують спеціальних переправних засобів, тому що ріку долають на своїх штатних машинах. Таким чином, застосування бронетранспортерів, що плавають, значно розширило зміст десантного способу переправи військ. Завдяки цим новим засобам десантна переправа одержала свій подальший розвиток.

Переправа підрозділів на бронетранспортерах, що плавають, хоча і відноситься до десантної переправи, але вона істотно відрізняється від переправи на самохідних десантно-переправних машинах. Бойова техніка, що плаває, на вихідний берег у цьому випадку не повертається, тому що переправа на них здійснюється не рейсами, а у вигляді послідовного потоку штатних бойових машин.

Таким чином особливість обладнання десантних переправ у зоні Антитерористичної операції полягає в подоланні військами водної перешкоди на штатних плаваючих бойових, десантно-переправних машинах, катерах, десантних човнах і місцевих переправних засобах з метою захоплення протилежного берега, який обороняється противником.

Перспективи напряму розвитку десантних засобів для подолання водних перешкод:

підвищення вантажопідйомності на суші і на плаву;

скорочення чисельності розрахунків шляхом впровадження автоматизації управління завантаженням і розвантаженням;

застосування радіопоглинаючих та радіорозсіюючих матеріалів з метою протидії засобам радіолокаційної розвідки противника.

Луник О.О., к.і.н.
Корчев В.Б., к.військ.н., с.н.с.
НАДПСУ

**ЩОДО ІНЖЕНЕРНОГО ОБЛАШТУВАННЯ УКРАЇНСЬКО-РОСІЙСЬКОЇ ДІЛЯНКИ
ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ**

Об'єктивний аналіз свідчить, що три роки тому Державна прикордонна служба України (далі – ДПСУ) не мала змоги повною мірою протидіяти агресії східного сусіда та загрозам воєнного характеру на її кордонах. Основні причини: відносна «прозорість» східних кордонів – відсутність демаркації та навіть мінімального інженерного облаштування кордону з Росією; тотальна демілітаризація прикордонного відомства – відсутність групової зброї, бронетехніки та відповідних спеціалістів; недооцінка та відсутність ефективної протидії підривній діяльності спецслужб та масованій пропаганді Російської Федерації; відсутність реальних планів прикриття кордонів у кризовий період у взаємодії із іншими військовими та правоохоронними структурами. До 2014 року розвиток прикордонного відомства був зорієнтований на європейський зразок прикордонної охорони, із виключно правоохоронними функціями. Інженерне облаштування кордону проводилося без урахування можливої військової агресії Російської Федерації. Здебільшого створювались дрібні перешкоди для протидії мігрантам і контрабандистам. Уже понад три роки окрім основних суто правоохоронних функцій ДПСУ виконує низку оборонних завдань, зокрема на адміністративній межі з тимчасово окупованою територією Автономної Республіки Крим та у смузі безпеки на лінії розмежування у зоні проведення антитерористичної операції в окремих районах Донецької та Луганської областей. Із метою облаштування оборонних і захисних споруд для підрозділів було створено інженерно-саперні та інженерно-позиційні групи, обладнано 31 позицію та 7 опорних пунктів. Проведені заходи дали змогу мінімізувати бойові втрати серед особового складу й облаштувати на визначених дорожніх коридорах контрольні пункти в'їзду-виїзду.

Виходячи із загроз на сході країни, за дорученням Президента України, прикордонним відомством було розроблено Концепцію Державної цільової правоохоронної програми «Облаштування та реконструкція державного кордону» на період до 2020 року та План заходів щодо інженерно-технічного облаштування

українсько-російського державного кордону, територій, прилеглих до районів проведення антитерористичної операції та Автономної Республіки Крим. Документи затверджено урядом України у 2015-2016 роках.

Для реалізації Плану передбачено виділення з держбюджету 4 млрд 019 млн 500 тис гривень, які планується спрямувати на облаштування: 1134 км протитанкового рову, 1056 км контрольно-слідової смуги, 1129,2 км рокадних доріг, 194,4 км загороджувального паркану, 5 опорних пунктів на 120 чол., 19 опорних пунктів на 60 чол., 94 позиції на 10 чол.; виготовлення 62 бойових рухомих модулів. Технічні засоби контролю будуть управлятися з єдиного центру, що допоможе відслідковувати обстановку дистанційно в режимі реального часу, розпізнавати загрози та ідентифікувати цілі, керувати силами реагування. Водночас реалізація Плану потребує, на наш погляд, більшої зацікавленості з боку силових структур, особливо що стосується облаштування опорних пунктів та інших фортифікаційних споруд.

Отже, після завершення робіт і прийняття їх на баланс ДПСУ будемо мати: комплекс прикордонних інженерних споруд (рів, вал, контрольно-слідову полосу), чутливий сенсорний кабель, дорогу вздовж кордону, огорожувальний паркан, стаціонарні засоби дистанційного контролю, сучасні системи спостереження і зв'язку, нові військові містечка, опорні пункти, оборонні споруди в місцях несення служби тощо.

Макаров О.В.
Мироненко О.В.
В/ч А0785

ОСОБЛИВОСТІ РАДІАЛЬНОГО МЕТОДУ КАЛІБРУВАННЯ РОБОЧИХ ЕТАЛОНІВ ПОТУЖНОСТІ У ХВИЛЕВОДИХ ТРАКТАХ

Калібрування калібраторів потужності проводиться методом звірень за допомогою компараторів (головок термісторних типів М5-40...М5-45) в стаціонарних умовах військової частини А0785 за методикою, регламентованою військовим стандартом ВСТ 01.210.018–2011. Калібратори, як правило, доставляються до місця проведення калібрування залізничним транспортом у штатній транспортній тарі загальними габаритами приблизно (100×80×50) см та сумарною вагою близько 40 кг. Тривалість калібрування згідно встановлених норм складає від 43 до 51 години. Запропонований новий метод, сутність якого полягає в тому, що транспортуванню підлягають тільки компаратори потужності, сумарні масогабаритні показники яких є практично на порядок меншими, а саме: (40×30×50) см, маса 5 кг, що в цілому зменшує транспортні витрати та спрощує процес подання на калібрування вимірювальної техніки.

Особливість даного методу полягає в тому, що калібрування здійснюється в три етапи і при цьому залучається зберігач ВЕЗСУ 09-00-11-09 військової частини А0785 та повірник регіональної метрологічної військової частини (РМВЧ). На першому етапі зберігачем ВЕЗСУ 09-00-11-09 проводиться визначення калібрувальних коефіцієнтів компараторів (головок термісторних), після чого вони надсилаються до РМВЧ. На другому етапі повірник РМВЧ визначає модуль ефективного коефіцієнта відбиття виходу калібраторів потужності, які калібруються (періодично контролювана метрологічна характеристика), а з отриманням компараторів визначає їх калібрувальні коефіцієнти. З метою виключення випадкової та інструментальної похибки вимірювання, а також забезпечення якісного калібрування, запропоновано повірнику надсилати попередні результати калібрування затверджені командиром РМВЧ, зберігачу ВЕЗСУ 09-00-11-09. При цьому повірником РМВЧ може бути особа, що безпосередньо використовує калібратори потужності типу М1 на робочому місці та має посвідчення метролога. Після обробки попередніх результатів калібрування витяг з протоколу порівнянь та компаратори повірник відсилає назад до військової частини А0785, де проводиться третій етап калібрування, у ході якого зберігач ВЕЗСУ 09-00-11-09 повторно вимірює калібрувальні коефіцієнти компараторів, аналізує витяги з протоколів порівнянь, які надійшли від РМВЧ, та обробляє їх результати. Наприкінці третього етапу знаходяться дійсні значення коефіцієнтів передачі α , оцінюється їх невизначеність, оформляється сертифікат калібрування, який направляється до РМВЧ. Оплата на транспортування компараторів потужності здійснюється в дві сторони РМВЧ, при цьому транспортування може здійснюватися всіма видами доставки, про що повірник РМВЧ та зберігач ВЕЗСУ 09-00-11-09 домовляються в робочому порядку.

Таким чином, організація радіального методу калібрування робочих еталонів потужності НВЧ у хвилеводних трактах, а також тісна співпраця між повірником РМВЧ та зберігачем ВЕЗСУ 09-00-11-09 дозволяє підвищити ефективність процесу метрологічного підтвердження калібраторів потужності РМВЧ.

Мартинюк І.М., к.б.н.
Стаднічук О.М., к.х.н.
Шматов Є.М.
НАСВ

НАПРЯМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ РХБ ЗАХИСТУ

Сучасні бойові дії привертають до себе увагу завдяки особливостям їх ведення. Особливу загрозу для безпеки держави являє активізація діяльності терористичних угруповань, оскільки разом із застосуванням звичайних видів зброї існує велика імовірність застосування зброї масового ураження (ЗМУ), зокрема у вигляді «гібридних» різновидів ЗМУ, її окремих складових чи елементів (радіоактивних речовин для створення ядерного вибухового пристрою), радіологічної зброї у вигляді «брудних» атомних бомб (мін), хімічної зброї,

біологічної зброї у вигляді порошків тощо. Незважаючи на міжнародні домовленості (конвенції) щодо заборони використання ЗМУ виробництво і поширення її в світі продовжує мати місце. Крім того, в ході сучасних збройних конфліктів і локальних війн неминуче зруйнування промислових, енергетичних, транспортних та інших об'єктів з різноманітними небезпечними компонентами для людини. Масштаби наслідків руйнування потенційно небезпечних об'єктів можуть бути прирівняні до масштабів застосування ЗМУ.

Паралельно із розвитком та удосконаленням озброєння та засобів збройної боротьби активно здійснюється пошук нових та удосконалення існуючих засобів протидії уражаючим факторам ЗМУ, зокрема засобів індивідуального захисту.

Одним з основних компонентів екіпіровки солдата майбутнього мають бути засоби індивідуального захисту шкіри фільтруючого типу, наявність яких є неодмінною умовою, що забезпечить захист військовослужбовців від уражаючих факторів ЗМУ. На сьогодні в провідних державах світу, особливо що входять до блоку НАТО, триває створення принципово нових засобів індивідуального захисту шкіри від впливу хімічної та біологічної зброї, що володіють кращими фізіолого-гігієнічними характеристиками і експлуатаційними властивостями. Оптимальним вважається поступовий перехід до випуску захисних комплектів з нетканих полімерних матеріалів із селективно-проникними мембранами. Цей одяг, будучи легким та компактним, здатний забезпечити захист від уражаючих факторів ЗМУ при високих гігієнічних і ергономічних показниках.

Ще одним напрямом робіт в сфері створення захисного одягу є застосування самодегазуючих матеріалів. З цією метою планується вводити до складу тканин фільтруючих матеріалів каталізatori розкладу отруйних речовин і біоцидів, які мають високу каталітичну активність, селективність та специфічність дії. Це приведе до зниження можливості контакту поверхні шкіри, очей або органів дихання з отруйними речовинами і біологічними уражаючими агентами. Підвищений рівень захисних властивостей засобів індивідуального захисту шкіри від впливу хімічної та біологічної зброї забезпечуватиметься за рахунок додаткової здатності до самостійного знезараження.

З метою збільшення ефективності дегазації були синтезовані сітчасті (просторові) полімерні сполуки, які здатні утримувати на поверхні захисного матеріалу велику кількість наночастинок і інших каталізаторів. Збагачення поверхні таких матеріалів сітчастими сполуками було продемонстровано при обробці нижньої білизни N-хлораміном для знешкодження біологічних уражаючих агентів. Таким чином, процес удосконалення одягу триває постійно.

Мошковський М.С., к.х.н., с.н.с.

Мосійчук С.Я.

ЦНДІ ОБТ ЗС України

Колоша С.П.

Заєць В.В.

Озброєння Збройних Сил України

Багдасарян Н.К., к.військ.н., професор

НУО МО України

ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЖИВУЧОСТІ ТА ВИБУХОПОЖЕЖОБЕЗПЕКИ ПОЛЬОВИХ СКЛАДІВ БОЄПРИПАСІВ

В мирний час проблема запобігання надзвичайним ситуаціям та створення умов забезпечення живучості арсеналів, баз та складів зберігання ракет і боєприпасів Збройних Сил України завжди була в центрі уваги служб живучості та вибухопожежобезпеки. В сучасних умовах проведення АТО в Луганській і Донецькій областях на сході України для всіх військових формувань і силових структур нові виклики вимагають постійного вдосконалення існуючих та розробки нових способів захисту цих важливих об'єктів. Організація та проведення заходів, пов'язаних з безпечним утриманням боєзапасу в військових частинах Збройних Сил України з урахуванням імовірних загроз щодо здійснення терористичних актів (нападів) на об'єкти зберігання вийшли на перший план. При цьому важливим є розробка прийомів і способів гасіння пожеж в залежності від характеристик джерел запалювання, що характерно під час застосування противником запалювальної зброї різних груп через нові аспекти їх застосування з допомогою ударних безпілотних авіаційних комплексів.

В доповіді розглядаються та обґрунтовуються ряд пропозицій і заходів, що можуть бути надані органам військового керівництва, необхідних для обладнання та забезпечення функціонування польових складів (ПС), що обслуговують військові частини. Захист від таких сучасних загроз потребує проведення комплексу нових і специфічних способів протидії. Особливо це характерно для військових польових складів в зоні АТО. Штабелі з боєприпасами, що знаходяться в дерев'яній тарі, дуже легко можуть бути уражені запалювальними сумішами під час можливих диверсійних актів на складах. Послідує гасіння таких пожеж є проблематичним.

Це може бути проведення наступних заходів для забезпечення живучості та вибухопожежобезпеки польових складів:

- розрахунок обсягу боєприпасів, розміщених на ПС;
- планування схеми розміщення та інфраструктури ПС;
- розробка планів охорони та оборони ПС та планів пожежної безпеки;
- обладнання укриттів, захисних стінок, окопів;
- обладнання капонірів та сховищ з дотриманням необхідних відстаней;
- маскування об'єктів зберігання боєзапасу;

- обладнання телефонним зв'язком та технічними засобами охорони;
- обладнання прожекторами для відслідковування повітряного простору вночі;
- облаштування хибних місць зберігання та вогневих позицій;
- облаштування бліндажів для укриття особового складу;
- максимальне розміщення боезапасу на рухомих засобах (автомобілях, причепах);
- укриття боезапасу від запалювальної зброї за допомогою каркасів та мішків з піском;
- обробка дерев'яної тари вогнезахисними фарбами, що спучуються при дії температури;
- забезпечення вогнегасниками та пожежною технікою;
- обладнання пожежних водойм та під'їздів до них з твердим покриттям;
- розміщення пожежної техніки (гусеничних пожежних машин) в утеплених капонірах та інші заходи.

Реалізація вказаних заходів дозволить підвищити стан живучості та вибухопожежобезпеки місць зберігання боєприпасів і недопущення переростання загорань в масштабну пожежу з втратами великої кількості боєприпасів в зоні проведення АТО.

Нещадін О.В.
Данилов Д.Д.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ФОРТИФІКАЦІЙНИХ СПОРУД В ХОДІ ІНЖЕНЕРНОГО ОБЛАДНАННЯ ПОЗИЦІЙ ВІЙСЬК ТА РАЙОНІВ РОЗГОРТАННЯ ПУНКТІВ УПРАВЛІННЯ

Досвід АТО з фортифікаційного обладнання позицій показує ряд наступних проблем, які потребують наукового та конструктивного вирішення.

По-перше, застосування військових фортифікаційних споруд, які зводяться з місцевих матеріалів (в зв'язку з недостатнім забезпеченням табельними комплектами промислового виготовлення) збільшують трудовитрати та вимагають більшого часу для їх обладнання, крім того вони не забезпечують достатній захист від сучасних засобів ураження в звичайному спорядженні, особливо від боєприпасів неконтактної дії (від таких боєприпасів іракські війська зазнали 30-40% втрат в особовому складі в ході бойових дій 1991 року). Відповідно необхідна термінова розробка комплексу фортифікаційних конструкцій промислового виготовлення для зведення бліндажів, сховищ, перекритих щілин, ніш, козирків і траншей, до того ж вони мають бути разового застосування. Доцільно їх виготовляти з легких і дешевих матеріалів, які добре освоєні промисловістю, без складних конструктивних вузлів сполучення, що притаманне усім конструкціям фортифікаційних споруд, розрахованих на багаторазове використання.

По-друге, уся військова техніка повинна мати захист від високоточної зброї, яка зараз у зоні проведення АТО практично відсутня, і навіть на пунктах управління. Від цієї зброї війська іракської армії втратили в бойових діях 1991 року 80% своєї військової техніки. Сьогодні з'явилося таке поняття, як захисно-маскувальний екран в укриттях спеціальної техніки. Однак ці пропозиції поки що промисловістю в повному масштабі не реалізовані.

По-третє, усі наявні типові і табельні фортифікаційні споруди для захисту особового складу створені для ведення бойових дій з застосуванням ядерної зброї. Їх ґрунтові захисні конструкції добре протидіють проникаючим випромінюванням та механічній дії ударної хвилі, але погано витримують пряме влучення і вибух звичайних боєприпасів, наприклад фугасного артилерійського снаряда або авіаційної бомби. А саме ці засоби отримали зараз пріоритетний розвиток як за потужністю, так і за влучністю ураження цілі. Ще в роки Великої Вітчизняної війни колективні сховища мали дерев'яно-земляне покриття з двох-чотирьох шарів колод. Зараз таких бліндажів (сховищ) у три нарати немає в наших уставних документах, шарова захисна конструкція польових фортифікаційних споруд відпала в ядерний період розвитку фортифікації. Зараз знову виникла необхідність збільшення міцності бліндажів і сховищ від прямого влучення артилерійських снарядів та бомб. Вирішувати це завдання необхідно на рівні сучасних технологій ХХІ віку, нетрадиційними способами з застосуванням нових конструктивних матеріалів. Наприклад, захисну конструкцію пасивної дії у вигляді «тюфяка», що звичайно виконується з колод, можливо підсилювати гумовими пластами товщиною не менше 10 см в декілька шарів з прошарком 20 см, заповненим ґрунтом. Як альтернатива – підсилення гумовими колесами, розташованими в три шари, з перехресним розташуванням шарів. Крім того, необхідно розробляти захисну конструкцію активної дії на засіб ураження, яка б дозволила його передчасне спрацювання (руйнування, відвід в сторону на безпечну відстань).

Висновки. Проблеми сучасної фортифікації мають різний ступінь наукового та конструктивного опрацювання і потребують уваги як організаторів військово-інженерної науки, так і усіх закладів, що займаються розробкою засобів фортифікаційного захисту.

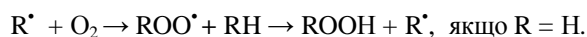
ДЕЗИНФІКУЮЧІ ВЛАСТИВОСТІ ТИТАН(IV) ОКСИДУ В ПРОЦЕСІ ЗНЕШКОДЖЕННЯ БАКТЕРІОЛОГІЧНИХ ЗАБРУДНЕНЬ

Напівпровідникові матеріали ZnO, TiO₂ і Mo₂O₃ та інші широко використовуються в різних галузях промисловості. Фотокаталітичні процеси за участю неорганічних оксидів, зокрема титан (IV) оксиду (TiO₂), а також складних систем на його основі є перспективні і широко використовуються у промисловій екології для очистки води та повітря від різних хімічних забруднень органічного характеру.

В умовах сьогodenня особливий інтерес викликають наноматеріали TiO₂, синтезовані різними методами з утворенням плівок та наночастинок різної форми, а також конструюванням гетеросполук і систем на його основі, які використовуються для виробництва будівельних та керамічних матеріалів в лакофарбній, типографічній і косметичній продукції, а також в електроніці. Досить часто його застосовують з використанням каталітичних та фотокаталітичних властивостей для виробництва сомоchисних поверхонь скла та дзеркал, в якості антимікробних матеріалів у знешкодженні та інгібуванні бактерій. Зокрема TiO₂ використовується як матеріал для фотокаталітичної стерилізації в медичній і харчовій промисловості.

Такі цікаві фотокаталітичні властивості проявляються при опроміюванні TiO₂ світлом з енергією рівною або більшою, ніж його енергія забороненої зони $\approx \pm 3,2$ eV, що відповідає поглинанню світла довжиною хвилі $\lambda = 380-750$ нм, і охоплює спектр видимого діапазону.

При поглинанні кванта світла відбувається збудження електрона з подальшим його переходом в зону провідності та утворенням дірки в зоні валентності. Генеровані електрон-дірка реагують з адсорбованими частинками на поверхні TiO₂ з утворенням суперактивних аніон-радикалів кисню O₂^{-•} та інших радикалів, які мають високу окисну здатність. Адсорбований на твердій поверхні кисень взаємодіє з радикалом R[•] утворюючи перекисний радикал ROO[•], який здатний брати участь в ланцюговій реакції з подальшим утворенням перекисних сполук (H₂O₂), для яких характерні знезаражуючі та кровоспинні властивості за схемою:



Дану властивість TiO₂ та систем на його основі в умовах освітлення широким світловим спектром можна використати і у військовій справі, а саме у виробництві:

- перев'язочного матеріалу з бактерицидними властивостями (вата, бинт і інш.);
- кровоспинних матеріалів для використання безпосередньо в польових умовах, медичних закладах і при проведенні хірургічних операціях;
- натільної білизни з дезінфікуючими властивостями потовиділень;
- протигрибкових взуттєвих устілок.

Індукція бактерицидної активності також досягається за рахунок утворення активних форм кисню, що здатні окиснювати різні мікроорганізми, які утворюються при потовиділенні, шляхом взаємодії з клітинними мембранами, які пригнічують активність ферментів і знищують генетичні супра-молекули. Бактерицидний вплив системи було досліджено на багатьох небезпечних бактеріях і вірусах, відомих в клінічній практиці.

Орел С.М., к.т.н., с.н.с.
 НАСВ

ПРОГНОЗНА ОЦІНКА РИЗИКУ ВПЛИВУ ЗАЛИШКІВ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН НА ЛЮДИНУ В РАЙОНІ БОЙОВИХ ДІЙ

Наявність достатньої кількості невибухнувших або не повністю здетонувавших боеприпасів призводить до забруднення навколишнього середовища залишками вибухових речовин, які негативно впливають на стан здоров'я людини.

Тринітролуол (ТНТ) викликає у людини анемію, аномальне функціонування печінки (токсичний гепатит), розвиток катаракти та подразнення шкіри. Зафіксовані також випадки негативного впливу ТНТ на чоловічу репродуктивну систему.

Гексоген характеризується як потенційний конвульсант і негативно впливає на центральну нервову систему людини. Достовірно відомо, що люди, що вдихали пил гексогену, страждали на конвульсії, часткову втрату свідомості, головокружіння, головний біль, тремор м'язів та нудоту. Як гексоген, так і ТНТ вважаються канцерогенними речовинами.

Оцінку безпеки впливу вибухових речовин на людину пропонується здійснити за допомогою оцінки значення коефіцієнта безпеки, тобто відношення дози вибухової речовини, що попала в організм людини, до так званої референтної дози, тобто дози, яка не викликає негативної дії на організм людини.

Прогнозну оцінку кількості вибухової речовини, що була викинута у довкілля під час бойових дій, можна здійснити за кількістю і розмірами воронок від боеприпасів, що вибухнули. При цьому з літературних джерел встановлено, що кількість не повністю здетонувавших боеприпасів становить близько 2,5%, а невибухнувших, але пошкоджених боеприпасів – близько 5%.

Небезпеку від залишків вибухових речовин можна оцінити за кількістю воронок, використовуючи супутникові знімки, що було наведено у літературі (Воєнні дії на сході України – цивілізаційні виклики людству. / Львів: ЕПЛ, 2015. — 136 с.). Під час бойових дій в районі Савур-Могили було зафіксовано 15505 воронки від вибуху боєприпасів різного калібру. Встановлюючи співвідношення розмірів воронки з калібром боєприпасів, було встановлено, що загальна маса вибухової речовини становила близько 58 т. Таким чином, у довкілля попало близько 700 кг неспрацьованої вибухівки. Площа бойових дій становила 225 км². Таким чином, густина забруднення території становить 3 мг/м².

Розрахована сумарна доза (інгаляційна, пероральна і тактильна) дає значення 0,034 мг/кг/добу, враховуючи середню масу людини 70 кг. Референтна доза для ТНТ становить $5,0 \times 10^{-4}$ мг/кг/добу, для гексогену $3,0 \times 10^{-3}$ мг/кг/добу.

Таким чином забруднення території в районі Савур-Могили (село Степанівка) залишками вибухових речовин несе загрозу для здоров'я людей, що проживає в районі колишніх бойових дій.

Пак Р.М., к.ф.-м.н.

Ліщинська Х.І., к.т.н.

Сеник А.П., к.ф.-м.н., доцент

НАСВ

ОЦІНКА ВПЛИВУ ПРУЖНИХ ХВИЛЬ, ЗБУРЕНИХ ВИБУХАМИ, НА ФОРТИФІКАЦІЙНІ СПОРУДИ

Захист особового складу, бойової техніки, автомобілів спеціального призначення є одним з важливих завдань, що стоять перед командуванням в процесі будь-якого військового конфлікту. Для захисту використовують різні військові фортифікаційні споруди відкритого та закритого типів (окопи, траншеї, ніші, бліндажі, сховища).

Існують розрахунки і практичні рекомендації щодо облаштування підземних об'єктів укриття, зокрема щодо встановлення остовів, які виконуються з місцевих підручних матеріалів або деталей промислового виготовлення. Однак не у всіх об'єктах укриття, особливо в облаштованих нашвидкоруч, вони існують та є достатньо надійними щодо дії ударних хвиль, які виникають під час вибухів певних засобів ураження.

Під час бойових дій в районі ведення боїв на поверхні та в глибині землі виникають пружні хвилі. Їх джерелами є, зокрема, вибухи снарядів, мін, бомб, руйнівна сила яких використовується на війні. Вибухи є потужними джерелами пружних хвиль і можуть пошкодити або зруйнувати фортифікаційну споруду.

У зв'язку з наведеним важливого значення набувають дослідження спектра збурених пружних хвиль та їх енергетики з метою оцінки впливу згенерованих вибухом коливань товщі землі на фортифікаційні споруди. Ефективним інструментом для таких досліджень є метод математичного моделювання.

Метою роботи є математичне моделювання пружних хвильових процесів, збурених локальними силовими джерелами (вибухами) та дослідження їх спектрального складу в залежності від динаміки джерела вибуху, відстані від джерела до фортифікаційної споруди та будови землі в районі ведення бойових дій.

В якості моделі Землі розглядається вертикально-неоднорідний пружний півпростір, який апроксимується однорідними горизонтальними шарами. На межі між шарами виконуються умови жорсткості контакту. На вільній поверхні півпростору задається точкове або розподілене джерело коливань у вигляді вертикальної сили, величина якої певним чином залежить від часу (імпульсне джерело). Постановка задачі має такий вигляд: записано рівняння руху в кожному шарі, сформульовано контактні умови між ними та початкові умови на вектор переміщення. Надалі задачу переформульовано через скалярний та векторні потенціали вектора переміщення. Скалярний потенціал описує поздовжні хвилі, а векторні – вертикально та горизонтально поляризовані. Для розв'язування сформульованої задачі використовується інтегральне перетворення Бесселя-Мелліна та матричний метод Томсона-Хаскелла у модифікації Молоткова Л.А. На цій основі розроблений алгоритм та програма для розрахунку компонент вектора переміщення і компонент тензора напружень у будь-якій точці середовища. Програма дозволяє розраховувати амплітудний та фазовий спектри хвильового поля та його енергетичні характеристики (густина енергії для різних частот, густина потоку енергії).

Проведено дослідження залежності спектра хвильового поля від будови землі. Зокрема, встановлено, що у випадку, коли товща землі містить шар з низькими швидкостями поширення хвиль і невеликою добротністю, виникає явище резонансу, що може призвести до пошкодження або руйнування фортифікаційної споруди.

Паращук Л.Я., к.т.н.

НАСВ

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ДИСПЕРСНОАРМОВАНИХ БЕТОНІВ В УМОВАХ ВИСОКОШВИДКІСНИХ УДАРНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Природа явища високошвидкісного удару дуже складна. Зіткнення двох тіл супроводжуються різними процесами, виникнення і відносна роль яких залежать від геометричних розмірів взаємодіючих тіл, фізико-механічних характеристик матеріалів, і, що більш істотно, від швидкості удару. При цьому ударні навантаження можуть бути пов'язані з випадковістю, наприклад, випадкове зіткнення при транспортуванні чи монтажі конструкцій, градобої, зіткненні будь-якого тіла (транспорту, криги, каміння тощо) з елементами конструкцій або споруд та під час військових конфліктів, що в даний час є надзвичайно актуальним.

Механізм руйнування бетонних конструкцій визначається процесами зародження, зростання і коалесценції пор на субмікро-, мікро- і макрорівнях відповідно.

Явища субмікроскопічного характеру пов'язані з процесами зародження зерен на макрорівні. У процесі подальшої пластичної деформації пори ізотропно ростуть і не взаємодіють між собою. Однак після досягнення певного розміру відбувається коалесценція, утворення вторинної пористості і швидке зростання макротріщин.

Опір бетону ударному навантаженню прийнято визначати як здатність витримувати повторювані удари, з врахуванням поглинутої енергії E_A , аж до моменту руйнування зразка. На сучасному етапі розвитку науки про бетон за рахунок керованого структуроутворення створюється можливість розроблення матеріалу із необхідними властивостями на основі розкриття взаємозв'язків у системі «склад – структура – властивості матеріалу». Модифікування і вдосконалення структури бетону досягається шляхом комплексної системної хімізації складу, введенням нових структурних елементів, що блокують розвиток тріщин в бетоні, зокрема в'язкопластичних компонентів, дисперсних армувальних волокон та ін.

Завдяки введенню в бетон фібри можливо подолати один з головних недоліків бетону – низьку міцність на розтяг і вигин. Армуючі волокна приймають на себе напруження розтягу, і опір розтягу зростає на 250%. Фіброволокно сприяє рівномірному розподілу вологи в бетоні, внаслідок чого знижуються внутрішні напруження, в 2 рази підвищується тріщиностійкість і в 12 разів - ударна міцність бетону. У товщі фіробетону утворюється набагато менше капілярів, ніж в звичайному бетоні, що зумовлює його високу морозостійкість. Волокна забезпечують тривимірне зміцнення бетону, порівняно з класичною арматурою, яка забезпечує двомірне зміцнення.

Мікроструктуру новоутворень дисперсно модифікованої цементної системи досліджували на зразках, виготовлених з кількістю води, теоретично необхідної для проектного ступеня гідратації. Дослідження показали, що кристалогідрати швидко ростуть у просторі між частинками дисперсного армуючого модифікатора. Механічне зчеплення, що виникає в результаті цього, зумовлює розвиток початкової міцності і жорсткості. Оскільки вільному росту кристалів перешкоджає брак простору, кристали взаємно проростають, утворюючи щільну структуру, яка зумовлює зростання міцності. Міцність залежить від утворення продуктів реакції, що заповнюють вільний простір. Це призводить до формування щільної мікроструктури з мінімальною пористістю.

Отже, підбором компонентів можна спрямовано регулювати властивості виробів, що покращать захисні характеристики конструкційних матеріалів, залежно від їх призначення та сфери застосування.

Паращук Л.Я., к.т.н.

Одосій Л.І., к.х.н.

НАСВ

ПОКРАЩЕННЯ СТІЙКОСТІ БЕТОНУ ДО УДАРНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Ударні навантаження, під якими розуміють сукупні явища, які виникають при зіткненні тіл, що рухаються, досить часто зустрічаються як в інженерній практиці під час спорудження та експлуатації як окремих конструкцій, так і цілих споруд, так і під час військових конфліктів.

Одночасно з ударною дією (запланованою або випадковою) матеріал конструкцій сприймає навантаження, пов'язані зі зміною температурно-вологісних умов експлуатації. Багаторазове заморожування та відтаювання, насичення водою, експлуатація при підвищених температурах призводять до зміни структури матеріалу, викликають зменшення терміну експлуатації. Сумарна дія імпульсних, техногенних і екологічних впливів можуть призвести до передчасного руйнування при нижчих напруженнях порівняно зі статичним навантаженням.

Дія бетонобійних снарядів складається з ударної й наступної фугасної дії. Залежно від кінетичної енергії снаряда в момент удару в перепону, кута зустрічі й властивостей перепони дія снаряда може полягати в пробиванні перепони з наступним розривом або в прониканні в перепону на деяку глибину з розривом у її товщі.

При ударі бетонобійного снаряда в бетонну перепону відбувається деформація стиску й зсуву бетону з утворенням вхідної відколеної лійки. При подальшому прямуванні снаряда в перепоні утвориться циліндричний прохід, а із протилежної сторони стінки - тріщини й відколи бетону з наступним утворенням вихідного отвору.

Основною причиною руйнування матеріалів під дією ударних та екологічних впливів є незворотне зростання тріщин до тріщин руйнування або магістральних. В свою чергу, кінетика трансформації технологічних тріщин в експлуатаційні з їх наступним розвитком, значною мірою, залежать від характеру розподілу початкових недосконалостей бетонного масиву. Останні залежать від початкового складу та технологічних умов одержання матеріалу та виробів із нього. Таким чином, виявлення механізмів утворення технологічних тріщин з метою регулювання характером їх розподілу на різних структурних рівнях для підвищення стійкості бетонів в умовах ударного навантаження та вплив умов експлуатації є актуальним завданням.

Одним з перспективних напрямів покращення стійкості бетону до ударних навантажень є модифікування структури бетону введенням в бетонну суміш пористих дисперсних компонентів (демпферних добавок).

Опір бетону ударному навантаженню прийнято визначати як здатність витримувати повторювані удари, з врахуванням поглинутої енергії E_A , аж до моменту руйнування зразка. В якості додаткових критеріїв визначалися середня поглинута енергія за один удар та коефіцієнт реконструкції, що характеризує пружні та пластичні якості бетону.

У процесі ударного навантаження виділяють три характерні фази поведінки бетонних зразків. У першій фазі утворюється відбиток бойка; друга фаза – характеризується стабілізацією енергії, а третя – розвитком тріщин аж до моменту руйнування зразка.

У ході роботи на 6 зразках кожного складу визначали Міцність на стиск R_{cm} і розтяг R_{st} . Динамічний модуль пружності E розраховували резонансним методом за результатами випробувань 3 зразків кожного складу розмірами 10x10x50 см. Усі зразки тверднули 28 діб за нормальних умов.

Аналіз результатів проведених досліджень дав змогу встановити, що на початковому етапі розвитку тріщини, викликаному імпульсним навантаженням, вона не «чутлива» до структурних особливостей матеріалу. У міру її підростання частина енергії розсіюється (дисипатує), і тріщина, викликана ударом, починає взаємодіяти з елементами структури гетерогенного матеріалу з затримкою на внутрішній поверхні розділу, заповнювачах та берегах тріщин. При цьому поверхні сприймають та перерозподіляють енергію ударної хвилі. Здатність сприймати та перерозподіляти ударні навантаження залежить від початкового розподілу ВПР та технологічних тріщин, які, в свою чергу, залежать від геометричних характеристик макроструктури (якісного та кількісного складів заповнювачів) та властивостей матричного матеріалу (кількості цементу і водо-цементного співвідношення).

Передрій О.В.
ЦНДІ ЗСУ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗЕМЛЕРИЙНИХ МАШИН ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Аналіз досвіду дій військ в сучасних збройних конфліктах, у тому числі і в Антитерористичній операції на сході України, свідчить про всезростаючу роль інженерного забезпечення, яке здійснюється з метою підвищення живучості і мобільності своїх військ та забезпечення контрмобільності військ противника.

Зазначена вище мета досягається виконанням комплексу завдань інженерного забезпечення, серед яких найбільш ефективним для підвищення живучості своїх військ є завдання з фортифікаційного обладнання районів (позицій) військ (сил), виконання якого обумовлює необхідність мати інженерні машини для виконання земляних робіт.

Так, під час фортифікаційного обладнання виникає потреба у влаштуванні великої кількості невеликих за своїми лінійними розмірами котлованів, у тому числі складної форми, для бліндажів, вогневих споруд, командно-спостережних пунктів тощо, які існуючі на озброєнні Збройних Сил (ЗС) України землерийні машини МДК і ПЗМ виконувати не можуть.

Отже, для ефективного виконання завдання з фортифікаційного обладнання районів (позицій) військ (сил) актуальним для ЗС України є розроблення та прийняття на озброєння військ екскаватора, використання якого суттєво підвищить бойові спроможності військ.

Аналіз існуючого парку екскаваторів в арміях провідних країн свідчить, що у США для фортифікаційного обладнання застосовуються траншейні екскаватори, які є модифікованими варіантами комерційних землерийних машин, обладнаних робочими органами зі змінними зуб'ями. У Великобританії та Франції подібні екскаватори розроблені спеціально для військ і теж є траншейними. Робочий орган цих машин виконано як багатоланковий цеп з ковшами, що забезпечує риття траншей, одиночних та парних окопів шириною 0,6 м, глибиною до 1,8 м зі швидкістю 150 - 500 пог.м/год. У Німеччині застосовується навісне екскаваторне обладнання з ковшем, яке монтується до кормової частини вантажних автомобілів. При відриванні котловану зазначене обладнання забезпечує виймання та переміщення ґрунту з показником 17 м³/год. У ЗС Російської Федерації на озброєння військ прийнято екскаватор ЕОВ3521 М-1 на базі автомобіля Урал-4320-1058-31. Основні характеристики цього екскаватора такі: ківш має об'єм 0,65 м³, глибина виймання ґрунту до 4 м, радіус дії до 7,1 м.

Наведені вище параметри екскаваторів схожі з параметрами екскаватора ЕОВ-4421 на базі автомобіля КрАЗ-255Б, який знаходився на озброєнні ЗС СРСР та мав об'єм ківша 0,65 м³, глибину виймання ґрунту до 3,25 м, а радіус дії до 7,34 м.

Таким чином, за основу вимог до екскаватора доцільно прийняти характеристики екскаваторів типу ЕОВ-4421 (СРСР) та ЕОВ3521 М-1 (РФ), які добре зарекомендували себе в сучасних збройних конфліктах та мають кращі показники у порівнянні з їх аналогами. Застосування такого екскаватора з розрахунком із 2 (двох) осіб (водія та екскаваторника) повинно забезпечити: глибину виймання ґрунту під час влаштування котловану не менше 4 м; продуктивність при відриванні котлованів 140-150 м³/год.; продуктивність при відриванні траншей 110-140 м³/год.; середній час робочого циклу при суміщенні операцій на середній глибині копання та при повороті платформи на 90° для вивантаження у відвал 15±2 с; висоту випорожнення ковша 4,5 м; радіус копання 7,5 м; висоту підйому гака 4,5 м; підйом та опускання вантажів вагою не менше 3 т за будь-якого вильоту гакової підвіски при знаходженні гака як над рівнем стоянки машини, так і нижче рівня стоянки машини.

Поплавець С.І.
ХНУПС
Чернаков С.О.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ ДИМОПУСКОМ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДИСТАНЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДРИВОМ ІНЖЕНЕРНИХ БОЄПРИПАСІВ

Одним з важливим завдань проведення бойових дій є збереження та захист рухомих і стаціонарних об'єктів від засобів повітряного нападу (ЗПН) противника. Такі завдання можуть вирішуватися за рахунок застосування аерозольних засобів. При маскуванні об'єктів розглядається використання системи дистанційного управління димопуском (СДУД).

Доцільно застосовувати різноманітні засоби дистанційного управління аерозольними засобами:

- радіосистему дистанційного управління димопуском (СДУ-Д);
- електротехнічні засоби дистанційного управління підривом інженерних боєприпасів – конденсаторні підривні машинки (КПМ-1, КПМ-2);
- саперні проводи (СПМ-1, СПП-2), в особливих випадках, засоби керованого мінування – комплект управління протипіхотним мінним полем УППМ-3;
- радіолінію РЛ-62 – для управління протитанковими мінними полями.

В якості засобів створення аерозольного маскування будуть використані уніфіковані димові шашки (УДШ) з електрозапалювачами.

Для створення систем дистанційного управління димопуском можуть використовуватися різноманітні військові радіостанції, телефонні апарати, інші засоби оповіщення, зв'язку та сигналізації.

До переваг застосування систем дистанційного управління димопуском, які створюються з використанням електротехнічних засобів дистанційного управління підривом інженерних боєприпасів відносяться:

- мінімальний час та кількість особового складу для їх розгортання, утримання та обслуговування;
- можливість постійного контролю стану мереж управління; централізація та скорочення часу управління димовими засобами;
- висока захищеність ліній управління від засобів вогневого ураження та радіоелектронної протидії противника, оперативність встановлення димових завіс.

Впровадження таких систем значно підвищить захист рухомих та стаціонарних об'єктів від ЗПН противника, що приведе до зростання їх живучості, дозволить вирішити проблему аерозольної протидії ЗПН противника в початковий період воєнних дій та є актуальними в пошуку ефективних способів їх застосування.

Попович Д.І., д.ф.-м.н., с.н.с.
Середницький А.С., к.ф.-м.н.
Бовгира Р.В.
Савка С.С.
Венгрин Ю.І.

ІППММ ім. Я.С. Підстригача НАН України

ГАЗОСЕНСОРНА СИСТЕМА

Детектування вибухонебезпечних і отруйних газових сумішей викликає потребу створення нових, більш ефективних і недорогих вимірювальних приладів та вдосконалення засобів вимірювання. Однак існуючі сенсорні системи дають змогу зареєструвати тільки обмежені кількості газових компонент при відносно невисокій чутливості, селективності і швидкодії. Існує гостра необхідність створення малогабаритних ефективних полісенсорів, що селективно чутливі до широкого спектра газів одночасно і сумішей зі схемою обробки сигналів та малим енергоживленням. Дана робота спрямована на вирішення проблеми підвищення селективності і газочутливості матеріалів і, відповідно, газових сенсорів у цілому.

У запропонованій нами системі реєстрацію газів здійснюють шляхом аналізу спектральних характеристик люмінесценції модифікованих нанопорошкових матеріалів (ZnO, TiO₂, SnO₂ тощо) та структур на їх основі типу «ядро-оболонка», що знаходиться в газовому середовищі в процесі фотозбудження та каталітичного розкладу аналізованого газу на радикали. Встановлено, що чутливість запропонованого нами сенсора зростає при легуванні нанопорошкового матеріалу ZnO металічними домішками різного роду, оскільки в процесі легування має місце створення як домішкових адсорбційних центрів, так і додаткових домішкових рівнів в забороненій зоні напівпровідника поблизу зони провідності і, відповідно, збільшення ймовірності заповнення цієї зони електронами. Помітне зниження газочутливості нанопорошків спостерігається при вологості повітря $\geq 70\%$, при цьому ця чутливість змінюється при легуванні матеріалів. Однією з важливих характеристик сенсора є його швидкодія, яка характеризується часом відклику і часом відновлення, де за час відклику приймають часовий інтервал, за який фіксована величина змінюється до 0,9 від максимального значення. Час відновлення визначається як проміжок часу, протягом якого вимірювальний параметр відновлюється до 0,1 від максимальної величини. Нами встановлено високу швидкодію газочутливості нанопорошкових матеріалів, що для ZnO складає ~ 100 мсек при виході на сигнал $\geq 90\%$.

Для практичної реалізації запропонованого нами газового сенсора пропонується використання мультисенсорної багатоканальної системи, що має набір адсорбентів металооксидів різної модифікації, які характеризуються відмінною чутливістю по відношенню до різних частинок газу. Одночасне вимірювання сигналів всіх комірок матриці з допомогою ПЗС-матриці і їх цифрова обробка дають змогу значно підвищити селективність аналізу та визначати концентрації і рід зразу багатьох активних адсорбованих газових частинок на поверхні металооксиду. Створено алгоритм та програму розпізнавання газових компонент шляхом аналізу характеру спектрального свічення комірок матриці та встановлено дієздатність побудованої газосенсорної системи для розпізнавання та аналізу газів та їх сумішей. Сенсори володіють високою селективністю відклику по відношенню до певного газу та мають, при цьому високу стабільність відтворюваності сигналу протягом тривалого періоду його роботи. При цьому періодична регенерація поверхні здійснюється шляхом її нагріву, вакуумування, УФ-опромінення тощо.

Саврун Б.Є.
Чернаков С.О.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ЗАСОБІВ РХБ ЗАХИСТУ

Основні зусилля з розвитку озброєння та військової техніки номенклатури РХБ захисту зосереджено на модернізації існуючих зразків та розробці нових, які відповідають сучасним вимогам і враховують набутий досвід застосування підрозділів військ РХБ захисту у зоні проведення АТО та структурі майбутніх ЗСУ.

В основу напрямів розвитку озброєння та засобів РХБ захисту покладено аналіз можливостей воєнно-промислового комплексу держави, тенденції та напрями розвитку озброєння та засобів РХБ захисту провідних країн, отриманий практичний досвід застосування підрозділів військ РХБ захисту у зоні проведення АТО, поновлення запасів.

Виявлення та оцінювання РХБ обстановки – модернізація існуючих та розробка нових приладів радіаційної, хімічної і біологічної розвідки, засобів радіаційного та хімічного контролю на нових фізико-хімічних властивостях.

Розроблено та прийнято на озброєння: дозиметри-радіометри універсальні (МКС-0.5, МКС-У), прилад радіаційної розвідки ДРГ-Т для спеціалізованих транспортних засобів та адаптовано його для нового БТР-4, засоби радіаційного контролю (радіаційно-інформаційного табло ІТ-09Т-прилад для неперервного моніторингу радіаційної обстановки та персональний електронний прямопоказуючий дозиметр гамма-випромінювання ДКГ-01-для персональної дозиметрії особового складу).

Завершено модернізацію приладу радіаційної та хімічної розвідки ПРХР (ГО-27), його нова версія ПРХР-МЕ виконана на сучасній елементній базі. Сплановано до 2019 р. створити прилад, що дозволить не тільки виявляти весь спектр отруйних речовин, а й здійснювати їх ідентифікацію.

Продовжуються роботи над створенням спеціальної машини РХБ розвідки на базовому шасі типу БАРС, КАЗАК. КАГУАР, прийняття на озброєння очікується до 2020 року, оснащення підрозділів РХБ розвідки новими технічними засобами моніторингу екологічного стану.

Напрямок підвищення живучості військ (сил) – продовжується оснащення новими засобами індивідуального захисту органів дихання і шкіри, на завершальному етапі створення ізолюючого дихального апарата на стислому повітрі.

Напрямок ліквідації РХБ зараження – створення багатофункціональної машини спеціальної обробки, автомобільної лабораторії на базовому шасі КРАЗ і прийняття на озброєння у 2018 році.

Напрямок маскуваності дій військ (сил) та об'єктів із застосуванням аерозолів (димів) – продовжується модернізація існуючих димових машин та аерозольних генераторів. Відкрита науково-дослідна робота за напрямком створення нової димової машини на сучасній елементній базі, пошук і дослідження аерозольних утворень (сполук), створення нових маскувальних пінних покриттів та радіопоглинаючих лакофарбових сумішей.

Напрямок завдання ураження противнику вогнеметно-запалювальними засобами .

На завершальній стадії роботи із створення вітчизняного зразка легкого (піхотного) реактивного вогнемета, розробка тренажеру та спеціальної машини вогнеметника на базовому шасі вітчизняного виробництва до кінця 2017 року, продовжено ресурс реактивних піхотних вогнеметів (РПО, РПО-А).

При розробці більшості нових зразків озброєння та засобів РХБ захисту враховано можливості вітчизняного ОПК та його елементну базу з використанням передових технологій і їх реалізація у нових зразках, які сплановано прийняти на озброєння.

Трач І.Б., к.ф.-м.н.

НАСВ

Карбовник І.Д., к. ф.-м. н., доцент

ЛНУ ім. Івана Франка

Івануса А.І., к.т.н.

ЛДУ безпеки життєдіяльності

Клим Г.І., д.т.н., доцент

НУ «Львівська політехніка»

МОБІЛЬНА ОБОРОННА ПЛАТФОРМА З ВИКОРИСТАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ НАНОМАТЕРІАЛІВ

Задля безпеки особового складу необхідним є вивчення стану навколишнього середовища в регіоні, де застосовувалася хімічна та радіологічна зброя чи існує потенційна загроза застосування такої зброї.

У цій роботі розглядаються оборонно-орієнтовані технології, які можуть базуватися на невеликій мобільній платформі, що керується дистанційно. Зокрема, запропоновано схему оптичних сенсорів для детектування газів нервово-паралітичної дії навіть у незначній концентрації, а також нанокompозити для детектування гамма-радіації. Оскільки чутливість такого детектування напряму залежить від кліматичних умов, пропонується одночасний моніторинг температури та вологості, що дозволить коректувати результати вимірювань у реальному часі для отримання достовірних даних про ризики для військового та цивільного персоналу.

Сучасні засоби ведення бойових дій ставлять підвищені вимоги до платформ, обладнаних давачами. Такі платформи повинні бути легкими, економічно ефективними, захищеними, з низьким споживанням енергії та забезпечувати швидкий і точний аналіз даних про навколишнє середовище.

Запропонована ідея полягає у тому, щоб розробити дистанційно керовану мобільну платформу, обладнану сенсорами, адаптованими для використання в умовах бойових дій. Ключовою особливістю платформи є використання наноматеріалів як для виготовлення захисних конструктивних елементів, так і у якості робочих елементів давачів.

Пропонується схема детектора нервово-паралітичних газів на основі вимірювання сигналу люмінесценції плазмонної структури. Особливістю плазмонної структури (металічної плівки, покритої люмінофором з додаванням наночастинок) є те, що в окремих її точках виникають сильні електричні поля, за рахунок яких суттєво зростає інтенсивність люмінесценції люмінофору. З іншого боку, ця інтенсивність сильно залежить від концентрації молекул нервово-паралітичного газу в навколишньому середовищі.

Також пропонується нанокompозитна структура на основі полімеру з включеннями нанотрубок та наночастинок, величина електропровідності якої є чутливою до поглинутої дози гамма-радіації. Ефект можна оптимізувати, підбираючи робочу частоту, концентрацію та параметри (довжина, діаметр) нанотрубок та геометричні характеристики сенсорної структури у цілому. Комбінуючи декілька шарів такого типу структур, можна створити багаторівневий давач рівня поглинутої радіації.

Обговорюються фундаментальні аспекти функціонування запропонованих пристроїв та їх інтегрування на базі мобільної платформи з використанням мікропроцесорної системи з автономним живленням.

Телепа М.В.

ЦНДІ ОВТ ЗС України

КОНЦЕПЦІЯ СТВОРЕННЯ СУЧАСНОЇ КАРТОГРАФІЧНОЇ БАЗИ ДАНИХ

Зростаючі можливості використання перспективних інформаційних технологій у військовій сфері змушують переглянути традиційні підходи до використання засобів та методів сумісного аналізу наявної інформації щодо дій військ (сил). Зростаюча динаміка ведення збройної боротьби та великий обсяг інформації, яка підлягає аналізу, призводить до того що людина вже не в змозі за дуже короткий час провести аналіз необхідного обсягу інформації та прийняти зважене рішення. За цих обставин виникає необхідність застосування технологій управління силами та засобами Збройних Сил, які не тільки відображають ситуацію, що склалася, для аналізу та прийняття рішень, а дають можливість прогнозувати можливі варіанти розвитку подій та пропонувати командирам будь-якого рівня різні шляхи досягнення оптимального результату.

Саме для вирішення подібних завдань в арміях багатьох держав світу використовуються геоінформаційні технології і системи, основою яких є картографічні бази даних.

Картографічна база даних далі це – сукупність взаємопов'язаних картографічних даних яка зображена у цифровій формі з додержанням загальних правил опису, зберігання та оперування даними та призначена для відображення на екрані картографічної інформації в визначеному масштабі та за даним ступенем деталізації в реальному часі.

Відомо, що при проектуванні КБД необхідно враховувати усі фактори, що визначають як технічні можливості її формування, так і запити можливих користувачів, тобто виникає проблема різноаспектного та багаторівневого відображення даних, яка обумовлює існування і концептуального, і логічного рівнів проектування та відповідних моделей даних.

Враховуючи вищезазначене, першим і найголовнішим кроком у створенні сучасної топографічної бази даних є розроблення комплексу базових стандартів з метою:

- гармонізації нормативно-технічного та інформаційного забезпечення виробництва топографічних даних з міжнародними стандартами в сфері географічної інформації;
 - підвищенням якості цифрових топографічних даних, що відповідають сучасному стану геоінформатики та вимогам ринку геоінформаційної продукції;
 - забезпеченням можливості обміну цифровими топографічними даними, цифровими та електронними топографічними картами між різними виробниками і користувачами шляхом уніфікації правил кодування та форматів експорту/імпорту даних;
 - ведення достовірної (з погляду повноти опису) і актуальної бази даних про земну поверхню;
 - можливість повністю автоматизувати оброблення інформації про земну поверхню при рішенні розрахунково-обчислювальних задач;
 - переведення процесів створення традиційних карт на цифрові технології;
 - ефективне використання всього об'єму раніше виготовленої цифрової картографічної продукції.
- Можна впевнено сказати, що створення та розвиток картографічних баз даних сьогодні є актуальною темою як в Збройних Силах України, так і в державі.

Тодавчич І.В.
Павлючик В.П.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТА МОДЕРНІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ

Надійне, якісне, економне і безпечне постачання електричною енергією озброєння, військової техніки та інших об'єктів Збройних Сил України у польових умовах є одним із важливих завдань інженерного забезпечення. Воно досягається ефективним використанням електротехнічних засобів, комплектних систем електропостачання та електричних мереж на об'єктах Збройних Сил України.

Досвід проведення АТО на сході України показав, що питання електрозабезпечення військ в польових умовах є дуже актуальним.

Основна проблема полягає в тому, що більшість підрозділів діють автономно, як правило, це взводні опорні пункти та блокпости, які потребують електроустановки невеликої потужності (1 – 4 кВт), але в той же час потребують майже безперебійного енергоживлення для забезпечення роботи засобів розвідки та засобів зв'язку.

Аналіз стану електротехнічних засобів (ЕТЗ), які є на озброєнні Збройних Сил України показує, що більшість із них мають вік понад 25 років, а враховуючи відношення габаритних розмірів і маси до їх потужності, значно відстають від основних зразків розвинених країн світу. Тобто вони є фізично і морально застарілими.

Крім того аналіз експлуатації електростанцій, якими забезпечуються підрозділи, виявив низку проблем:

- всі електростанції малої потужності (1 – 4 кВт), які є на озброєнні ЗС України, мають бензинові двигуни, і виникає питання доцільності підвозу невеликої кількості бензину для окремих підрозділів;
- освітлювальні засоби постачаються разом з електроагрегатами, мають в комплекті велику кількість кабельної мережі та світильників, в той час коли окремі підрозділи потребують невелику кількість освітлювальних засобів та кабельної мережі;

Таким чином, для підвищення ефективності застосування ЕТЗ та напрямом для їх подальшого розвитку буде доцільним:

- зміна номенклатури електроагрегатів та електростанцій для розширення спектра їх застосування, відмова від електростанцій вузьконаправленого спрямування (освітлювальних, зарядних тощо);
- приведення параметрів військових пересувних електроагрегатів і електростанцій до параметрів стаціонарних електричних мереж, що дасть можливість підключати військові споживачі електричної енергії як до пересувних, так і до стаціонарних джерел живлення;
- розширення номенклатури дизельних електроагрегатів малої потужності для більш мобільного їх використання;
- розробки окремих комплектів електричних споживачів різного призначення та різної комплектації, що дозволить більш ефективно і оперативно забезпечувати окремі військові підрозділи та підключатись як до промислових мереж, так і до військових електроагрегатів будь якого типу;
- впровадження сучасних джерел енергоживлення, в першу чергу на основі сонячних елементів, які активно впроваджуються у всьому світі;
- впровадження сучасних енергозберігаючих технологій, застосування світлодіодного обладнання.

Убайдуллаєв Ю.Н., к.т.н., професор
НУОУ

ЩОДО ЄДИНОГО КРИТЕРІЮ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ФОРТИФІКАЦІЙНИХ СПОРУД

Складовою частиною воєнного мистецтва, та воєнно-інженерного мистецтва зокрема, є фортифікація. Займаючись теорією і практикою укріплення місцевості для бою чи операції, а саме: створенням на місцевості споруд для скритого розміщення органів управління військами, вогневих засобів, органів тилу, техніки,

особового складу, фортифікація активно бере участь у рішенні дуже важливої задачі – забезпечення захисту військ та підвищення надійності управління ними. В сучасних умовах ця задача стала однією з головних у бойовому та оперативному забезпеченні бойових дій.

Величина збитку під час застосування зброї, в тому числі високоточної зброї (ВТЗ), по фортифікаційних спорудах (ФС), як звичай, визначається за ймовірністю ураження об'єктів і втрат військ (особового складу, озброєння і військової техніки (ОВТ) чи матеріальних засобів). Тому запобігання збитку, обумовлене застосуванням ФС, можливо оцінити за зниженням ймовірності ураження об'єктів ФС і втрат військ. Однак цей критерій може бути використаний не для всіх випадків оцінки ефективності застосування ФС. Для ФС цільового призначення краще використовувати інший критерій, а саме підвищення бойової надійності ФС, який характеризує ступінь зниження втрат військ і тим самим підвищення ефективності виконання військами бойових завдань. Цей критерій відповідає всім основним вимогам, що висувуються до критеріїв ефективності з точки зору дослідження операцій. Йому притаманна здатність вірно відображати задачу захисту від засобів ураження противника на обладнаному у фортифікаційному відношенні об'єкті (захист в районі розташування військ і т.п.), яка полягає у забезпеченні бойової живучості військ, збереження їх боєздатності в умовах застосування противником ВТЗ. За своїм змістом цей критерій відповідає оптимальному характеру наших бойових дій, він може бути використаний під час оцінки ефективності ФС як окремої цілі, так і об'ємної чи лінійної цілі в цілому.

Для оцінки розміру збитку ФС під час вибуху суббоеприпасів (унітарних й тандемних бетонобійних боеприпасів) розглядається система вибухозахисту (запобігання впливу на особовий склад та ОВТ небезпечних та шкідливих чинників вибуху), вибухостійкості (живучості під час дії механічних чинників вибуху) і вибухозапобігання (запобігання можливості руйнування ФС та можливості вибуху).

В якості основної задачі прогнозування вибухів розглядаються фактори визначення кількісних значень уражаючих факторів вибуху, що забезпечує оцінку найбільш ефективних та технічно виправданих способів забезпечення і підвищення вибухобезпеки.

Критерій оцінки, що розглядається, є кількісним, його значення суттєво залежить від способів та засобів, технологій обладнання у фортифікаційному відношенні об'єктів, по яких можливо застосування противником суббоеприпасів, унітарних і тандемних бетонобійних боеприпасів. Таким чином, він чутливий до змін параметрів, що досліджуються, та має зрозумілий фізичний зміст. Але необхідно зауважити, що під час розрахунків бойової живучості військ та надійності ФС береться до уваги випадковий характер багатьох параметрів, що виступають у якості вихідних даних, крім того самі розрахунки мають ймовірнісний характер.

Убайдуллаєв Ю.Н., к.т.н., професор

Ольшевський Ю.В., к.т.н., с.н.с.

НУОУ

Гаврилюк А.О.

ЦНДІ ОВТ ЗСУ

ВИЗНАЧЕННЯ ПРИВЕДЕНИХ КРИТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КРИТЕРІЇВ УРАЖЕННЯ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ УДАРНОЮ ХВИЛЕЮ ВІД ВИБУХУ ПАЛИВО-ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА

Значну роль у забезпеченні стійкого функціонування об'єктів у надзвичайних ситуаціях воєнного та мирного часу відіграють захисні споруди: сховища, укриття резервних джерел електроживлення тощо. Вони дозволяють у випадку впливу різноманітних вражаючих факторів знизити, а в окремих випадках і повністю виключити людські втрати та пошкодження техніки і обладнання. Аналогічну функцію щодо захисту особового складу Збройних Сил України, озброєння і військової техніки (ОВТ) виконують спеціальні фортифікаційні споруди: командні пункти, захищені пункти управління, приймально-передавальні радіоцентри, пускові ракетні комплекси, укриття. Як відомо, дія високоточних бетонобійних тандемних боеприпасів, що мають властивості об'ємного вибуху, характеризується не тільки навантаженням на захисні конструкції, а й зміною стану газоповітряного середовища у внутрішньому об'ємі споруд, де формуються газові заряди, які при визначених умовах вибухають, досягаючи максимального руйнівного ефекту.

Метою роботи є визначення приведених критичних параметрів критеріїв ураження ОВТ ударною хвилею від вибуху паливо-повітряного середовища (ППС) та отримання узагальненого критерію ураження, з урахуванням особливостей вражаючої дії ударної хвилі від вибуху ППС всередині замкнутого об'єму, основними з яких є:

значення параметрів на фронті детонаційної хвилі у ППС, які суттєво перевищують значення параметрів на фронті горіння;

створення детонаційної хвилі, яка приводить до наступного розповсюдження повітряної ударної хвилі поза хмарою ППС;

значна уражаюча фугасна дія (не тільки в середині об'єму суміші, але і на значних відстанях за його межами).

Саме ці особливості стали підґрунтям розробки та прийняття на озброєння багатьох країн високоефективних боеприпасів на основі паливо-повітряних детонуючих сумішей.

При вибухах великомасштабних хмар ППС динамічне навантаження є перехідним від імпульсного до квазістатичного, при цьому рівень впливу на ОВТ визначається тиском і імпульсом ударної хвилі. Систему ОВТ та обладнання можливо розглядати як єдиний об'єкт і в якості критерію ураження використовувати

критичний тиск ударної хвилі. В такому випадку, спростивши закони подібності, є можливість перейти до закономірностей подібності. Відповідно критеріями ураження ОВТ, що знаходиться у вільному просторі та розташована вздовж фронту вибухової хвилі, є приведений критичний параметр питомого імпульсу ударної хвилі та максимальний надлишковий тиск в ударній хвилі ППС.

Запропонований підхід може бути використаний під час розробки нових технологій сучасної фортифікації для забезпечення надійного захисту особового складу, ОВТ та обладнання.

Фарбота А.І.
Фарбота Ю.А.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ РОБОТИЗОВАНИХ (КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ) СИСТЕМ В МАШИНАХ ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ

На сьогодні поряд з основними бойовими показниками розробки та експлуатації військових технічних систем (продуктивність, надійність, економічність) різко зросло значення таких показників, як ергономічність, захищеність особового складу, естетичність, що забезпечують соціальну ефективність сучасної військової техніки.

В арміях провідних країн світу пріоритетним є досвід у галузі розробки та впровадження роботизованих систем. Адже в сучасних бойових діях використанню традиційних сил і засобів все частіше відводиться допоміжна функція. Для виконання типових завдань інженерного забезпечення у ході різноманітних операцій та бойових діях в сучасних арміях більшості держав світу створені підрозділи, які оснащені безекіпажними роботизованими комплексами (наземного, повітряного, надводного та підводного базування).

Так наприклад у США є низка центрів, які займаються розробкою, створенням та застосуванням безпілотних (роботизованих) систем, серед яких Robotics and Autonomous Systems Center, The Jet Propulsion Lab, Evolution Robotics, iRobot Corp тощо. Також одним з визнаних світових лідерів у області розвитку безпілотних (роботизованих) систем є Ізраїль. Основними завданнями центрів є дослідження проблем створення перспективних бойових зразків, аналіз використання безпілотних (роботизованих) комплексів у ході останніх збройних конфліктів, визначення можливих напрямів їх удосконалення, розробка технічних засобів військової робототехніки для автоматизації й інтелектуалізації зразків військової й спеціальної техніки, а також підготовка висококваліфікованих військових кадрів (фахівців), які можуть керувати відповідними роботизованими системами.

В свою чергу для проведення системної роботизації озброєння та військової техніки в Україні у короткостроковій перспективі необхідно провести роботу щодо створення Головного центру роботизованих систем, який буде вирішувати завдання з проведення комплексу загальних досліджень щодо створення, розвитку та застосування роботизованих систем, дослідження можливостей вітчизняного промислового комплексу з метою розробки зразків роботизованих систем бойового та забезпечуючого призначення, а також їх комплектуючих для забезпечення ефективного застосування безекіпажних засобів. А основні зусилля зосередити на виконання робіт із створення сімейств робототехнічних комплексів та оснащення їх елементами штучного інтелекту, створення спеціалізованої елементної бази військової робототехніки з метою мінімізації масогабаритних характеристик, створення сенсорних систем надрозрізнення.

Проаналізувавши вищезазначене, можна дійти висновку, що впровадження керованих роботизованих (безпілотних) систем в озброєнні та військовій техніці має беззаперечні переваги особливо в умовах ведення бойових дій (включаючи проведення антитерористичної операції), адже зберігає найцінніше – життя та здоров'я людини. Разом з тим існує ряд недоліків, адже розподіл функцій між людиною і машиною не повною мірою забезпечує швидкість перебігу процесів у технічних системах, точність дотримання їх параметрів, а це може призвести до втрати контролю над технікою, до її некерованості. Така ситуація може спричинити аварію, емоційний стрес екіпажу з усіма його небажаними наслідками, а в умовах війни – тягнути за собою невиконання бойових завдань.

Філістєєв Д.А., к.т.н.
Шуригін О.В., к.т.н., с.н.с.
Швидков С.М.
ЦУМІС ЗСУ
Мельник В.М., к.в.н.
ЦНДІ ОВТ ЗСУ

МЕТОД ОПТИМІЗАЦІЇ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ У СКЛАДІ ПЕРЕСУВНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Контроль технічного стану високотехнологічних зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) (радіолокаційні станції, кероване ракетне озброєння, авіаційна техніка тощо) на сьогодні є єдиним способом підтримання їх у справному стані та істотно впливає на ефективність виконання ними поставлених бойових завдань за призначенням. Це пов'язано з тим, що переважна більшість зазначених зразків ОВТ відпрацювала встановлений (призначений) ресурс. Одним із напрямів вирішення проблемного питання контролю технічного

стану ОВТ є робота пересувних лабораторій вимірювальної техніки (ПЛВТ) безпосередньо у місцях дислокації військових частин або бойового застосування військ. Ефективність роботи ПЛВТ безпосередньо залежить від засобів вимірювання у їх складі та впровадження широкої автоматизації вимірювань. Це забезпечить підвищення ефективності робіт регіональних метрологічних частин, достовірності та точності вимірювання параметрів ОВТ за рахунок виключення суб'єктивних похибок оператора, багаторазових вимірювань та статистичної обробки результатів.

На підставі вищевикладеного розробка та створення сучасних ПЛВТ, комплектування їх засобами вимірювань (ЗВ) відповідно до вимірювальних задач з контролю технічного стану зразків ОВТ є актуальною задачею.

У доповіді авторами наведені результати аналізу існуючого парку ПЛВТ Збройних Сил України та ПЛВТ, що знаходяться на озброєнні країн-членів блоку НАТО та держав, що до нього не входять. Показані особливості застосування цих лабораторій у військових конфліктах (операціях). Наведені особливості подальшого розвитку (модернізації) закордонних ПЛВТ, які спрямовані на створення універсальних високонадійних метрологічних засобів із можливістю їх гнучкої перебудови відповідно до виникаючих вимірювальних задач на об'єктах військового призначення (зразках ОВТ). Зроблено акцент на головний напрям розвитку закордонних ПЛВТ – підвищення продуктивності повірочно-калібрувальних і відновлювальних робіт за рахунок збільшення рівня автоматизації.

Також обґрунтовано, що сучасним ПЛВТ притаманні наступні спільні характеристики: високий рівень автоматизації повірочно-калібрувальних робіт, можливість автоматизованого діагностування та проведення ремонтно-відновлювальних робіт, функціонування в автономному режимі, універсальна агрегатно-модульна побудова, можливість застосування різноманітних засобів пересування залежно від місцевості, що можливо реалізувати за рахунок запропонованого методу оптимізації ЗВ у складі ПЛВТ, особливість якого полягає у моделюванні вибору та розміщення ЗВ у складі ПЛВТ, яка представляє лабораторію у вигляді багаторівневої конструкції з елементів ЗВ, з урахуванням зв'язків між ними (об'єднання за допомогою каналу загального користування чи шини інтерфейсу).

Фтемов Ю.О., к.т.н., с.н.с.

Колос Р.Л., к.і.н., доцент

Павлючик В.П.

НАСВ

АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ В ОБОРОННОМУ БОЮ

Локальні війни та численні збройні конфлікти другої половини ХХ сторіччя, які розрізняються за характером та масштабами, як правило, супроводжуються широким застосуванням протидіючими сторонами різноманітних інженерних загороджень, об'єднуючи їх у відповідну систему. Отже, система інженерних загороджень (СІЗ) – сукупність загороджень, які створюються за єдиним планом відповідно до замислу бою у поєднанні з системою вогню, природними перешкодами, з урахуванням маневру своїх військ та дій противника.

СІЗ включає мінні поля, групи мін, вузли загороджень, завали, протитанкові й протипіхотні перешкоди та підготовлені до руйнування об'єкти, які створюються перед позицією бойової охорони, переднім краєм, у проміжках і на флангах підрозділу на всю глибину району оборони в поєднанні з системою вогню, природними перешкодами із урахуванням маневру своїх підрозділів і сусідів. СІЗ найбільш широко створюється в оборонному бою. Загородження, які влаштовуються в смузі (районі) оборони бригади (батальйону), є тактичними загородженнями. Вони влаштовуються за єдиним планом бригади (батальйону) на всю глибину смуги (району) оборони в інтересах виконання поставленого завдання.

На напрямках, які мають особливо важливі значення та визначають стійкість оборони, в смузі оборони бригади за планом старшого командира можуть створюватися оперативні загородження. У першу чергу мінно-вибухові загородження (МВЗ), які складають основу СІЗ, влаштовуються в смузі забезпечення (на передовій позиції), перед переднім краєм, в проміжках між частинами (підрозділами) та на їх флангах на глибину районів оборони батальйонів, а іноді і смуг оборони бригад першого ешелону.

У глибині оборони готуються до руйнування об'єкти тактичного значення та ділянки доріг, намічаються місця встановлення протитанкових і протипіхотних мінних полів в ході бою. На напрямках, де планується маневр та контратаки, завчасно встановлюються керовані мінні поля.

За досвідом АТО, МВЗ є не лише ефективним засобом затримки противника, який наступає, але часто примушує його змінювати рух у вигідних напрямках для підрозділів, що обороняються, створюючи тим самим скупчення бойової техніки, що значною мірою підвищувало результативність застосування протитанкових засобів.

Оскільки ініціатива у виборі напрямку удару буде у сторони, що здійснює наступ, загородження перед переднім краєм оборони слід влаштовувати на всіх танкодоступних напрямках. Якщо дозволяють час, сили та засоби, вони можуть одночасно створюватись і в глибині оборони підрозділів, що обороняються, а також на інших рубежах. Але в цьому випадку необхідно, щоб вони мали огороження, охорону, позначені проходи і чітко організовану комендантську службу на них.

Таким чином, вміло створена СІЗ дозволяє компенсувати недостачу у вогневих засобах, зменшити фактор несприятливого співвідношення сил для підрозділів, які обороняються, затримати противника перед кожним рубежем, направити його ударне угруповання під фланговий вогонь тих, хто обороняється.

Хомяк К.М.
Казмірчук Р.В., к.військ.н., с.н.с.
Матвеев Г.А.
Ларіонов В.В.
НАСВ

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ПОВІРКИ ГРАДУЮВАННЯ ДОЗИМЕТРИЧНИХ ПРИЛАДІВ

Події останніх років на Сході України дали достовірну оцінку готовності до виконання завдань в цілому, та зокрема стан технічної складової Збройних Сил України. Проте, якщо говорити про бойові спроможності підрозділів, то дане питання активно досліджується та постійно вдосконалюється, в той час коли проблемні питання деяких складових видів бойового забезпечення залишається на досить низькому рівні.

Неодноразові повідомлення про порушення противником Мінських домовленостей наводять на думку про ймовірність застосування противником боеприпасів, що здатні змінювати показники природнього фону. Іншим чинником зміни показників природнього фону є руйнування радіаційно-небезпечних об'єктів. Наслідком таких дій буде зміна радіаційної обстановки. Небезпека таких змін в першу чергу полягає у відсутності зовнішніх ознак підвищення показників радіаційної небезпеки – відсутності органів в організмі людини, здатних відчувати радіаційне ураження, відсутність змін зовнішніх ознак місцевості при впливі на неї підвищених показників радіоактивного зараження.

Серйозну гу в даному випадку, необхідно приділяти питанням не лише забезпеченості підрозділів сучасними приладами радіаційної розвідки та їх технічному стану, але й питанню повірки градуювання дозиметричних приладів на сучасному етапі. Разом із тим ще у 80-ті роки минулого століття даному питанню приділялася досить значна увага. В кожній частині рівня бригада та вище знаходилась техніка військ РХБ захисту пересувна ремонтно-хімічна майстерня (ПРХМ), в складі якої знаходилась градуювальна лінійка із повірочними джерелами радіаційного випромінювання. Щороку всі дозиметричні прилади в обов'язковому порядку підлягали повірці градуювання. Таким чином, всі прилади підрозділу (військової частини) знаходились в бойовій готовності, тобто мали змогу здійснювати вимірювання в межах допустимих похибок. На сьогодні створилася ситуація, коли старі прилади не повіряються вже багато років, нові прилади приходять повірені, але вже через рік експлуатації необхідно здійснювати щорічну повірку градуювання. Методики повірки градуювання для нових приладів типу МКС-У в склад технічної документації не входять, механізмів здійснення повірки градуювання із цивільними організаціями не затверджено. З кожним роком показники приладів будуть спотворювати реальні дані, що в кінці кінців вийде за рамки допустимого.

Аналізуючи вищезазначене, приходимо висновку, що практично на кожному командно-спостережному пункті загальновійськового підрозділу де повинен бути розгорнутий пост радіаційного, хімічного, біологічного спостереження, дані про радіаційну обстановку до командира підрозділу будуть надходити із похибками, що призведе до прийняття недоцільного рішення та, відповідно, в свою чергу до збільшення втрат підрозділів при їх діях в умовах радіаційного зараження.

Цибуля С.А., к.т.н.
НАСВ

ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОГО ТИПАЖУ ЗЕМЛЕРИЙНОЇ ТЕХНІКИ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК

Інженерним військам Збройних Сил України (ЗСУ) у спадщину від СРСР залишилася значна кількість зразків землерийної техніки. Це машини як на гусеничній базі БАТ-М, БАТ-2, МДК-3, БТМ-3, ИМП-2, так і на колісній базі ПЗМ-2, ЕОВ-4421, призначення яких в більшості випадках дублюється. За роки незалежності були зняті з озброєння найстаріші зразки техніки на базі артилерійського тягача АТ-Т. Але залишення на озброєнні ЗСУ техніки, виробництва якої було відсутнє або ліквідовано в Україні, призвело до виникнення проблем у забезпеченні запасними частинами та у підтриманні наявної техніки у справному стані. На даний час її стан характеризується значним моральним та фізичним старінням, які викликані тривалим перебуванням техніки в експлуатації та на зберіганні.

Аналіз досвіду ведення бойових дій на сході країни показує про значний вихід, під час попадання під обстріли осколково-фугасними боеприпасами, неброньованої землерийної техніки інженерних військ, а до такої відносяться усі зразки, крім ИМП-2. Техніка отримує певні пошкодження переважно у вигляді окремих пробіїн, розривів та деформацій деталей, механізмів, а також пожеж, які виникають унаслідок займання палива та спеціальних рідин, що найчастіше призводить до часткового або повного згоряння техніки. Внаслідок чого за період 2014 року значна кількість землерийної техніки була пошкоджена або знищена. Застосування неброньованої землерийної техніки у районах поблизу лінії зіткнення для виконання фортифікаційних робіт з обладнання позицій військ було вимушено необхідним, в наслідок відсутності на озброєнні ЗСУ броньованих зразків землерийної техніки, аналогічних американському броньованому екскаватору JCB HMEE або німецькому саперному танку Pionierpanzer. Використання ИМП-2, у зв'язку наявності у неї тільки бульдозерного обладнання, можливе лише для обладнання вогневих позицій техніки та обладнання шляхів під'їзду до них.

Наявність широкого типажу неброньованої землерийної техніки, відсутність запасних частин до неї призвело до необхідності прийняття на озброєння ЗСУ нових сучасних зразків інженерної землерийної техніки.

Аналізуючи спектр завдань з фортифікаційного обладнання позицій та районів розміщення військ можливо із впевненістю сказати, що на даний час для їх виконання інженерним військам ЗСУ необхідно два

типи землерийних машин: колісний екскаватор для виконання завдань в тилових районах та броньована гусенична машина для роботи поблизу переднього краю.

Розробка нового військового колісного екскаватора економічно недоцільна внаслідок наявності широкого кола цивільних екскаваторів, які мають велику продуктивність, а також малого в перспективі державного замовлення на нову машину, у зв'язку з чим не доцільно запускати складний процес розробки та прийняття на виробництво даного зразка техніки.

Щодо броньованої гусеничної машини, то доцільно її розробляти на базі шасі бойового танку Т-84, з оснащенням наступним робочим обладнанням для виконання землерийних робіт: бульдозерне обладнання з прямою лопатою, екскаваторне обладнання та розпушувач.

Виходячи із нагальних потреб ЗСУ у сучасних зразках землерийної техніки на даному етапі необхідно розробити науково-методичні апарати обґрунтування основних тактико-технічних вимог до нової машини, визначитися із потенційним розробником та виробником даної машини.

Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Шаталов О.Є., к.т.н., доцент
Королько С.В., к.т.н., доцент
Козлинський М.П., к.т.н., доцент
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИРОДНИХ ТА ШТУЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ДОДАТКОВОГО ЗАХИСТУ ІНЖЕНЕРНИХ УКРІПЛЕНЬ ТА СПОРУД

Застосування природних та штучних матеріалів для захисту особового складу від ураження кулями та артилерійськими снарядами на блокпостах, інженерних укріпленнях та вогневих позиціях широко використовується при веденні військового бою. Аналіз результатів збройних конфліктів, зокрема в зоні проведення антитерористичної операції (АТО), показав, що існуючий додатковий захист, створюваний тимчасовими спорудами та вогневими позиціями, недостатній для виконання завдань в сучасних умовах. Вимоги сьогодення під час ведення збройних конфліктів локального характеру вимагають нового підходу до створення сучасних додаткових систем захисту. Тому питання підвищення рівня захищеності військової техніки та особового складу від потрапляння куль та осколкових елементів є актуальними.

Пробивна дія кулі характеризується глибиною її проникнення в перешкоду певної щільності та залежить від виду матеріалу. Ступінь проникнення кулі в матеріал залежить від ряду факторів таких як калібр, вага, форма, а також від властивостей пробивного середовища, швидкості кулі і кута її зустрічі з перешкодою. Для встановлення пробивної здатності кулі згідно з прийнятою методикою використовують пакет, складений з сухих соснових дощок товщиною 2,5 см кожна з проміжками між ними на товщину дошки. Такий підхід було використано при дослідженні пробивної здатності різних сипучих матеріалів. Згідно з дослідженнями Головного управління інженерної служби ГШ ЗСУ проводився експеримент, метою якого було провести випробування на міцність інженерних споруд типу «Гебіон», які успішно використовуються у зоні АТО для інженерного обладнання блокпостів, елементів взводних, ротних опорних пунктів тощо. Вони призначені для захисту особового складу, техніки та матеріальних засобів від уражаючих елементів стрілецької зброї, осколків від мін, снарядів, гранатометів і гармат. Ці конструкції наповнювались сипучими матеріалами, зокрема: вологим піском, глинистим ґрунтом, чорноземом, піщано-гравійною та піщано-вапняковою сумішами. З метою продовження цих досліджень авторами проведено додатковий експеримент на Яворівському полігоні із застосуванням кулі типу Б-32 випущеної із гвинтівки СВД. В якості сипучих матеріалів використано гравій та скло. Досліджувані матеріали заповнювались в спеціальні дерев'яні ящики і встановлювались додаткові перегородки з склосітки. Після обстрілу було встановлено, що куля руйнується на окремі фрагменти, оболонка відділяється від осердя та деформується. Середня глибина проникнення у перешкоди із скла після кількох обстрілів становила 16 см, із гравію – 13 см. При влученні спостерігається ділянка руйнування матеріалу на дрібні елементи, що є наслідком дії ударної хвилі. Розміщення уламків осердя свідчить про його непрямолінійне пересування в шарі матеріалу. Аналізуючи результати експерименту, встановлено, що перешкоди із гравію дають кращі показники захисту, ніж із скла. Отже, даний матеріал можна використовувати для забезпечення додаткового захисту.

Перспективним напрямом подальших досліджень систем додаткового захисту є використання кам'яних, керамічних, сталевих, гравійних та керамзитових матеріалів, які мають більш сферичну форму зерен типу «м'яка броня» та дають змогу змінювати напрямок руху кулі (осколків), знижуючи тим самим її внутрішню енергію.

Швець О.О.
Каршень А.М.
Бричинський О.В.
НАСВ

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗЕМЛЕРИЙНОЇ ТЕХНІКИ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Збройні конфлікти сучасності у більшості випадків характеризуються проведенням ворогуючими сторонами різноманітних інженерних заходів (завдань інженерного забезпечення), виконання яких дозволяє підрозділам отримати перевагу над противником. Одним із важливих завдань інженерного забезпечення, яке безпосередньо впливає на живучість підрозділів, є фортифікаційне обладнання позицій військ, що у свою чергу пов'язане з великим обсягом землерийних робіт. Більшість проектувальників машин у гонитві за продуктивністю та дешевизною землерийної техніки приділяли і приділяють незначну увагу живучості інженерних машин та екіпажів від дії вогневих засобів ураження противника (стрілецької зброї (у т. ч. великокаліберної) ручних гранатометів та протитанкових керованих ракет). Це стосується техніки, яка проектувалась та вироблялась як за часів СРСР, так і за часів незалежності України.

Основні зразки інженерної землерийної техніки, які перебувають на озброєнні підрозділів інженерних військ (полкова землерийна машина ПЗМ-2, ПЗМ-3, ЕОВ-4421 та ПЗМ-3-02, що пропонується до прийняття на озброєння) та у яких є найбільша потреба для фортифікаційного обладнання позицій військ (з урахуванням виконання завдань у ході Антитерористичної операції (АТО), не мають захисту екіпажів (розрахунків), силової установки та гідросистем робочого обладнання. Однак необхідність у таких машинах є і не тільки у Збройних Силах України. Підтвердженням цьому є перебування на озброєнні провідних країн світу броньованих інженерних машин – саперних танків. Так, на озброєнні підрозділів інженерних військ Німеччини перебувають саперні танки Pionierpanzer-2, в підрозділах інженерних військ США – модернізовані саперні танки M728, інженерні війська Швеції у період з 2012 по 2016 рік отримали 17 інженерних машин, розроблених на базі танка CV-90 (Stridsfordon 90), у Великобританії пройшов випробування саперний танк, що може керуватись дистанційно, Terrier. Зацікавленість у закупці машин даного типу проявили Норвегія та Данія. До складу робочого обладнання вищезазначених зразків інженерної техніки іноземного виробництва входять: кранове, екскаваторне, бульдозерне устаткування та захвати-маніпулятори. На них також передбачається можливість монтажу установок розмінування та колійних мінних тралів.

З урахуванням досвіду АТО та можливостей підприємств військово-промислового комплексу України розробка і виробництво важких броньованих землерийних інженерних машин з бульдозерним робочим органом та ланцюговими, роторним чи екскаваторним землерийним робочими органами є цілком реальною, наприклад, на основі корпусів танків Т-64, яких залишилась велика кількість на території України після розвалу СРСР. Окрім того, як варіант розглянути можливість додаткового захисту корпусу машини протикумулятивними решітками чи (або у поєднанні) застосувати активні системи захисту від засобів вогневого ураження противника.

Таким чином, перспективним напрямом розвитку землерийної техніки є врахування вимог сьогодення на етапі проектування з метою підвищення живучості екіпажів і машин, що особливо важливо під час виконання завдань інженерного забезпечення бою у безпосередній близькості від переднього краю.

Шевцов М.М.
В/ч А2513
Бойко В.М.
Гаврилов А.Б., к.т.н., с.н.с.
В/ч А0785

ПРОБЛЕМИ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ГНСС В КОНТЕКСТІ ВИМОГ ДО СПЕЦІАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ВИСОКОТОЧНОЇ ЗБРОЇ

Аналіз результатів розробки провідними країнами світу і бойового застосування високоточних засобів ураження в останніх конфліктах дозволяє визначити основні сучасні принципи створення систем високоточної зброї (ВТЗ): розробка ВТЗ йде паралельно і взаємопов'язано зі створенням (адаптацією, розвитком) ресурсів інформаційного забезпечення для їх застосування; забезпеченню необхідного ступеня готовності ВТЗ до бойового застосування передують завчасне створення необхідних обсягів базових (опорних) інформаційних ресурсів за потенційними районами і об'єктами застосування ВТЗ заданої повноти, якості та періодичності оновлення; реалізація бойових можливостей ВТЗ забезпечується необхідною номенклатурою і тактико-технічними характеристиками інтегрованих в єдину систему зразків систем, комплексів і засобів управління,

зв'язку, добування, збирання, обробки, зберігання і доведення геопросторової інформації, іншими словами - інфраструктурою системи ВТЗ.

Реалізація зазначених принципів створення систем ВТЗ визначає необхідність формування конкретних вимог до систем інформаційного забезпечення (СІЗ) таких як достовірність, точність та оперативність. Не останню роль в забезпеченні цих вимог в загальній системі інформаційного забезпечення ВТЗ відіграють інформаційні можливості глобальних навігаційних супутникових систем (ГНСС), в яких апаратура споживачів (АС) по суті є вимірювальними системами або має вимірювальні функції.

Відповідно до завдань, що вирішуються з урахуванням вимог до точності визначення (вимірювання) навігаційно-часових параметрів, класифікація АС ГНСС може бути зроблена наступним чином: АС ГНСС для визначення навігаційних параметрів об'єкта на якому вона встановлюється (визначаються в реальному часі поточні координати, швидкість руху, прискорення (ривок); АС ГНСС геодезичного призначення для розв'язання завдань топоприв'язки, створення високоточних матриць планових зображень, створення електронних карт; АС ГНСС частотно-часова для забезпечення синхронізації різноманітних систем, пристроїв, засобів вимірювальної техніки військового призначення, визначення точного системного (облікового) часу; АС ГНСС кутомірна для визначення вихідних даних для систем прицілювання, визначення кутів встановлення систем прицілювання, визначення кутів встановлення антен, використання в системах орієнтації роботизованих комплексів та БПЛА, а також для комплексування інерціальних систем різного призначення; АС ГНСС спеціальна для беззапитних вимірювань навігаційних параметрів НКА, для імітаційного відтворення штучного навігаційного поля, для комплектування функціональних доповнень ГНСС, комплексування інших систем навігації.

Авторами окреслені проблеми метрологічного забезпечення (МлЗ) АС ГНСС, визначений обрис системи МлЗ АС ГНСС. Запропоновані технічні рішення та основні технічні вимоги до програмно-апаратного комплексу з повірки, випробувань і сертифікації АС ГНСС, яка застосовується як в СІЗ, так і окремо у складі зразків ОВТ.

СЕКЦІЯ 6

НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ТА ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК

Андріянова О.Я., к. ф. н.
НАСВ

ЛІНГВІСТИЧНІ ПРОБЛЕМИ УНОРМУВАННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ

У зв'язку з трагічними подіями на Сході України військова галузь стрімко розвивається, а саме: здійснюється реорганізація Збройних Сил, створюються нові зразки озброєння та військової техніки, розробляється нова стратегія ведення бойових дій – усе це знаходить відображення на мовному рівні. Військова субмова активно поповнюється новими термінами, зафіксованими в тлумачних, енциклопедичних, перекладних словниках, статутах, військових документах, фахових текстах (наукових роботах, довідниках, підручниках, посібниках із основ військової справи), у військовій періодиці, публіцистиці.

Наукові розвідки української військової термінології проводяться в кількох напрямках: теоретичному, прагматичному і практичному. Лінгвісти (Т. І. Панько, І. М. Кочан, Г. П. Мацюк, А. А. Бурячок, Б. З. Якимович, Т. Д. Михайленко, Л. В. Мурашко, Я. П. Яремко, Я. І. Рибалка, Н. О. Яценко) досліджують формування та розвиток військової наукової термінології. Актуальність нашого дослідження визначається необхідністю виявити раціональні дії для унормування військової лексики, яка збагатилася військовою термінологією нещодавно.

Новітня військова лексика потребує ґрунтовного дослідження, адже має належним чином відображати нові мовні явища з урахуванням традицій мови і тенденцій її розвитку. Недоліки впорядкування термінології утруднюють взаєморозуміння між фахівцями, ускладнюють навчально-педагогічний процес тощо. Результати досліджень показують, що існують випадки неправильного розуміння деяких військових термінів, а це може вплинути на хід воєнної операції.

Проведений нами аналіз низки сучасних термінографічних та навчальних видань свідчить про те, що при творенні військових термінів виникають власне лінгвістичні проблеми, пов'язані з національно-культурною специфікою. Ця проблема виникає передусім тому, що на початковому етапі творення до процесу не залучаються лінгвісти. Для унормування військової термінології вважаємо раціональними такі дії:

- лексичні росіянізми, механічно скопійовані чи скальковані військові терміни, замістити власне українськими моделями;
- замінити іншомовні військові терміни, вжиті необґрунтовано, національними відповідниками;
- використовувати для творення віддіслівних іменників український словотвірний механізм, а саме суфікс -к(а) вживати лише у тих випадках, коли терміни з таким суфіксом уже адаптувалися в мові і не мають відповідників в українській мові;
- для військових понять, позначуваних у російській мові дієприкметниками, в українській мові вживати інші доцільні засоби, скажімо: активні дієприкметники теперішнього часу відтворювати підрядними означальними реченнями; дієприкметники, що перейшли у прикметники та іменники, замінювати відповідними частинами мови тощо;
- узагальнити правила написання ряду лексем на позначення військових понять, які викладені в правописі неповно або суперечливо.

Отже, українська військова лексика має бути очищена від невластивих їй елементів. Термінографічна праця у військовій субмові має стати плідним спільним набутком фахівців військової справи і лінгвістів, адже унормування військової термінології є потужним фактором утвердження Збройних Сил.

Богулавець А.В., к.психол.н.
ВДА

ПСИХОЛОГІЧНЕ СУПРОВОДЖЕННЯ ЗАНЯТЬ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СУБ'ЄКТІВ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Зважаючи на геополітичну обстановку, яка склалася навколо України в умовах збройної агресії з боку Російської Федерації, зростають вимоги до оперативності виконання службово-бойових завдань, що потребують високого рівня спеціальної фізичної підготовки (СФП) слухачів вищих військових навчальних закладів (ВВНЗ), яка є невід'ємною складовою їх фахової компетентності. Аналіз вітчизняних і зарубіжних наукових джерел свідчить, що основним напрямом СФП слухачів як суб'єктів освітньої діяльності є підвищення рівня розвиненості фізичних якостей і формування рухових навичок і вмінь. Тривалий час у науці існувало поняття медичного забезпечення занять з фізичної підготовки, і лише останнім часом введено поняття «психологічне супроводження занять зі СФП слухачів». Під психологічним супроводженням розуміється система заходів, спрямованих на реалізацію мети занять зі СФП, що в свою чергу забезпечить успішність рухової активності та фізичного тренування слухачів.

Сучасна практика психологічного супроводження занять зі СФП слухачів здійснюється у більшості випадків без чіткого визначення цілей і системного підходу, а організація занять орієнтована переважно на підготовку слухачів до чіткого виконання нормативів спеціальної фізичної підготовки, які вважаються критеріями ефективності процесу фізичної підготовки і не завжди враховують ступінь взаємозв'язку між рівнями фізичної і військово-професійної готовності. Мотивація слухачів до занять СФП як складова психологічного супроводження все частіше використовується в освітньому процесі. Зниження мотивації до виконання фізичних вправ веде до зменшення рівня рухової активності та зниження загального рівня фізичної підготовки.

Усвідомлення збалансованості регулярної рухової активності, коли психіка слухача стикається з необхідністю вирішення певних проблем або складних фахових завдань, створює передумови до стійкої, довготривалої позитивної мотивації.

Тому серед провідних напрямів функціонування системи психологічного супроводження занять зі спеціальної фізичної підготовки слухачів у ВВНЗ слід вважати:

моделювання умов, які забезпечать високий рівень розвиненості мотивації слухачів до занять зі СФП та постійну підтримку організму в стані оптимальної фізичної тренуваності в режимі повсякденної життєдіяльності; визначення науково-педагогічними працівниками ВВНЗ перспективних цілей СФП та основного виду спорту для сприяння регулярності самостійних занять слухачів;

створення належних умов для формування здорового способу життя слухачів та членів їх сімей;

вдосконалення методик проведення занять зі СФП та оцінювання успішності слухачів з метою підвищення об'єктивності, оперативності та адекватності цієї підготовки оперативним завданням, які у подальшому виконуватимуться за посадою призначення в зоні проведення Антитерористичної операції;

формування свідомої потреби у слухачів самостійно вдосконалювати рівень спеціальної фізичної підготовки.

Бердник П.Г., к.т.н.

ХНУ ім. Каразіна

Павленко М.А., д.т.н., доцент

Тимочко А.И., д.т.н., професор

Руденко В.Н., к.т.н., доцент

ХНУПС ім. Івана Кожедуба

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

На сегодняшний день в мире начинает формироваться единый подход к построению системы образования. Рассмотрим особенности данного подхода.

Система включает в себя трёхлетнее дошкольное, шестилетнее начальное и четырёхлетнее школьное образование. После сдачи экзамена выдаётся аттестат о полном среднем образовании О-уровня (O-Level), дающий право на поступление в технологический или централизованный институт; после нормального академического и нормального технического профилей – аттестат о среднем образовании N-уровня (N-level) более низкого уровня, дающий право на поступление в колледжи, институты или политехникумы. Это приводит к снижению планки требований и уровню достижений, для педагогов – увеличению нагрузки и зарплаты.

В основе методики обучения лежит система корпоративного обучения доктора Спенсера Кагана. Методика представляет собой набор структур, на основе которых происходит обучение. На время урока имена отменяются – детей нумеруют, разбивают на четвёрки, сажают лицом к лицу, каждая группа получает задание и шумно его выполняет. Новый материал изучается детьми самостоятельно, каждый из детей по очереди играет роль учителя, потом педагог подводит итоги – считается, что это формирует у школьников командный дух и самостоятельность. Структуры выхолащивают суть работы педагога, который больше не должен составлять планы, искать пути донесения информации, а лишь подобрать подходящие модули для урока и сгруппировать их в различных комбинациях, нацеленные на взаимодействие «ученик – ученик» и «ученик – учебный материал», но не на модель «педагог – ученик». Суть методики – «роль учителя как передатчика» готовых знаний изжила себя. Необходимо научить школьника думать самостоятельно. Педагог становится фасилитатором (обеспечивающим групповую коммуникацию), он помогает детям добывать знания самостоятельно. При традиционном обучении весь фокус приходится на учителя, тогда как нужно перенести фокус на ученика. Именно ученик говорит, делает, презентует, а не учитель». Сегодня идеальный ученик – это высококвалифицированный пользователь сети интернет, предприимчивый и инициативный, умеющий учиться без учителя, способный по условному знаку и заученной команде к смене вида деятельности, направленности интересов и активности. Такое образование – это технологичное производство интеллектуального продукта под определённым заказом. Но самый главный признак такой модели – кастовое образование. Основное требование информационного общества – образование должно отвечать «требованиям глобальной экономики» (так называемая «экономика знаний»), что привело к созданию Единой мировой (глобальной) образовательной системы, основанной на единых образовательных стандартах. Идеальным продуктом такой образовательной системы должен стать работник, обладающий базовыми навыками заданного уровня (письмо, счёт, чтение), определённым складом мышления, способный чётко и адекватно выполнять поставленные задачи, социально адаптивный, готовый легко переучиваться и перепрофилироваться, не имеющий четких нравственных и моральных ориентиров и ценностей.

Бобровнік О.А.
Добровольський А.Б., к.т.н.
Харун О.М.
 НАДПСУ

АНАЛІЗ ДОЦІЛЬНОСТІ ПІДГОТОВКИ ОФІЦЕРІВ-ПРИКОРДОННИКІВ ІЗ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ «ІНЖЕНЕРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОПЕРАТИВНО-СЛУЖБОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІВ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ»

Військово-політична обстановка, що має місце в державі, починаючи з лютого 2014 року, обумовлює необхідність кардинально змінити підходи до підготовки офіцерів-прикордонників. Набутий досвід за час проведення АТО свідчить, що офіцер-прикордонник повинен мати високі навички загальновійськового командира, тобто володіти повним рівнем знань із тактичної підготовки з організації бойових дій механізованого батальйону включно при отриманні першого офіцерського звання. Так, результати аналізу сучасних збройних конфліктів, наприклад, «гібридної війни», вказують на необхідність якісного всебічного забезпечення бою в цілому, зокрема інженерного забезпечення як підвиду бойового. Проведення заходів з інженерного забезпечення бою дозволяє виконати поставлене завдання з меншими втратами.

До 2012 року офіцерські посади відділень інженерного облаштування державного кордону (далі – ДК) комплектувались випускниками військово-інженерного інституту (м. Кам'янець-Подільський), рівень підготовки яких відповідав зазначеним вище вимогам. Однак, що стосується питань охорони ДК, то їм доводилось отримувати первинні знання під час становлення на посадах. На сьогодні зазначені посади комплектуються випускниками Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, але рівень їх знань не дозволяє їм повною мірою виконувати функціональні обов'язки з організації інженерного забезпечення оперативно-службової діяльності органу охорони державного кордону (далі – ООДК).

У 2016 році було відпрацьовано та затверджено Стратегію розвитку системи охорони та інженерно-технічного облаштування державного кордону до 2030 року, якою передбачено створення інтегрованої системи охорони ДК України на всій її протяжності, на базі інноваційних інженерно-технічних рішень. З метою реалізації Стратегії доцільним вважається здійснювати підготовку офіцерів тактичної ланки за спеціалізацією «Інженерне забезпечення оперативно-службової діяльності органу охорони державного кордону» на базі інженерно-технічного факультету Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького. Для цього необхідно організувати підготовку низки навчальних дисциплін, після вивчення яких офіцери-прикордонники досконало знали б машини та засоби інженерного озброєння, електротехнічні засоби та засоби малої механізації, інженерні боєприпаси, вибухові речовини та засоби підризу, технічні засоби охорони кордону, володіли б практичними навичками з організації інженерного забезпечення оперативно-службової діяльності ООДК та експлуатації технічних засобів охорони кордону у різних умовах, самостійно освоювали б нові зразки озброєння.

Підготовка офіцера-прикордонника зі спеціальності «Автомобільний транспорт» з урахуванням вищезазначених компетентностей дасть можливість організувати роботу інженерно-технічних відділів ООДК на значно вищому рівні, оскільки у відділі уже буде фахівець, який має теоретичні знання і практичні навички з організації інженерного забезпечення, експлуатації, ремонту автомобільного транспорту та охорони ДК.

Бойко В.М.
Гаврилов А.Б., к.т.н., с.н.с.
Меркулов О.А.
Ноженко О.М.
 В/ч А0785

ДЕЯКІ ПОГЛЯДИ НА МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ПРОВЕДЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ДОКУМЕНТАЦІЇ НА ЗРАЗКИ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ, ЯКІ РОЗРОБЛЯЮТЬСЯ (МОДЕРНІЗУЮТЬСЯ)

Підтримання бойової готовності військ неможливо забезпечити без вимірювання великої кількості параметрів і характеристик озброєння та військової техніки (ОВТ). Успіх сучасного бою в багатьох випадках залежить від того, наскільки повно використовуються можливості ОВТ, тобто реалізуються їх тактико-технічні характеристики, значення яких визначаються або контролюються за допомогою засобів вимірювальної техніки (ЗВТ).

Ефективність вимірювань під час контролю технічного стану, пошуку відмов, прогнозуванні технічного стану, а також при настройці (регулюванні) зразка ОВТ визначається тим, наскільки раціонально вирішені питання метрологічного забезпечення (МлЗ) під час його розробки (модернізації). Оцінка правильності вирішення цих питань здійснюється фахівцями шляхом проведення метрологічної експертизи документації (МЕД) дослідних зразків ОВТ. Проведення МЕД сприяє досягненню обґрунтованого і раціонального МлЗ зразків ОВТ, які розробляються (модернізуються).

Правильне відображення метрологічних положень та вимог у конструкторській та технологічній документації вимагає від розробника глибоких знань питань МлЗ. Однак розробники документації не завжди в достатній мірі знають способи вирішення питань МлЗ і дуже часто допускають помилки.

Авторами проаналізовано та узагальнено типові помилки розробників щодо МЛЗ виробів ОВТ, до яких відносять:

- формальний підхід до визначення метрологічних вимог до виробу ОВТ, які повинні задаватись у тактико-технічному (технічному) завданні на розробку (модернізацію) зразка ОВТ;
- помилки (необґрунтованість) вибору параметрів, що контролюються, та їх допустимих відхилень;
- відсутність оцінювання фактичних показників точності вимірювань та достовірності контролю параметрів;
- недостатню якість вибору засобів вимірювань і контролю;
- порушення вимог до контролепридатності зразка ОВТ;
- недостатньо повне опрацювання питань перевірки та обслуговування засобів вимірювання та контролю при експлуатації;
- недостатньо повне викладення питань МЛЗ виробу ОВТ під час його виробництва та випробувань.

З урахуванням основних помилок розробників документації зразків ОВТ та з метою удосконалення заходів контролю МЛЗ на усіх етапах розробки (модернізації) зразків ОВТ авторами запропоновано методичний підхід до проведення метрологічної експертизи кожного з видів конструкторських (технічні умови, пояснювальна записка ескізного (технічного) проекту, програма та методика випробувань, експлуатаційні документи, ремонтні документи) і технологічних документів на зразки ОВТ.

Булгаков Р.В.
Головань В.Г., к.т.н., професор
ВА (м. Одеса)

НАУКОВІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВО-НАУКОВИМИ ПРОЕКТАМИ

Процес розвитку озброєння та військової техніки передбачає організацію та проведення пошукових наукових досліджень в інтересах створення принципово нових зразків.

Одним з важливих напрямів впровадження нових досягнень науки і техніки є розробка моделей і методів управління науковими проектами.

У науковому аспекті основний зміст цілей наукової і науково-технічної діяльності та завдань управління науково-дослідними роботами дає підстави для розвитку базових механізмів управління складними організаційними системами з урахуванням особливостей науково-дослідних робіт, а також специфіки їхньої реалізації.

Одним з основних завдань впровадження моделей і методів управління науковими проектами в діяльність органів управління науковою роботою Збройних Сил України є їх програмна реалізація та розробка з використанням можливостей автоматизації процесів управління науковими проектами.

Досвід провідних країн світу показує, що організація управління проектом стала головним фактором підвищення ефективності науково-дослідних робіт. Практика застосування теорії управління проектами свідчить про те, що у випадках, коли керівник проекту несе повну відповідальність за керівництво, фінансування та технічне оформлення спеціальних наукових проектів, ефективність виконання поставлених завдань підвищується.

У разі необхідності виконання специфічних робіт практикується поєднання декількох різноманітних груп фахівців на час до завершення цих робіт. Після цього кожна група фахівців приступає до своєї постійної роботи або до виконання іншого проекту, можливо, з іншим складом фахівців.

Таким чином, над кожним новим проектом працює спеціально створена робоча група, члени якої відірвані від виконання своїх постійних обов'язків у організації.

Система такого типу забезпечує необхідну гнучкість щодо створення кожної групи фахівців для задоволення специфічних вимог до певного проекту.

Основним змістом управління проектом є вибір форми організації, що сприяє його найскорішому та більш якісному виконанню. Особливо велике значення мають структура та послідовність виконання різноманітних дій, що включені у складні науково-дослідні проекти.

Управління проектом є дуже складною справою, що дозволяє проводити безмежні зміни у способах його здійснення. У всіх без виключення випадках основною метою є досягнення єдності управління, тобто єдності зв'язку, єдності керівництва та єдності напрямку.

Вочевидь, що для управління проектними роботами необхідний керівник, який відрізняється великою гнучкістю ума та дій, а також є фахівцем у певній науково-технічній галузі.

Підвищення ефективності управління військово-науковими проектами можливо досягти за рахунок:

- застосування тимчасово створених наукових груп для виконання обмежених завдань;
- поєднання зусиль воєнно-наукових підрозділів Міністерства оборони України та спеціалізованих установ оборонно-промислового комплексу;
- введення в практику виконання учасниками групи робіт у віддаленому доступі.

СУЧАСНІ ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ ПРОВІДНИХ КРАЇН СВІТУ

Докорінні зміни характеру сучасних воєнних конфліктів, зміни діапазону та змісту завдань, до виконання яких залучаються Збройні Сили (ЗС) України, вимагають проведення комплексу заходів, спрямованих на вдосконалення системи підготовки, та концептуального визначення єдиних підходів до її організації. Цього ж вимагають і такі чинники, як необхідність переходу до 2020 року українського війська на професійну основу відповідно до стандартів НАТО, підвищення інтенсивності підготовки, а також вимог до рівня навченості особового складу та обсягів висококваліфікованих людських ресурсів тощо.

Аналіз систем бойової підготовки ЗС провідних країн світу, таких як: США, Великобританія, Франція, Німеччина, дозволяє визначити загальні основні особливості функціонування даних систем сьогодні, а також головні тенденції їх подальшого розвитку та удосконалення на перспективу. Основою планування та ведення бойової підготовки в ЗС країн НАТО є постійне намагання досягти нерозривності процесів підготовки військ (сил) та їх застосування, яка забезпечується постійним функціонуванням центрів вивчення набутого досвіду ведення бойових дій, що відповідають за збір, вивчення, зберігання та оперативне впровадження отриманих результатів у центрах бойової підготовки, центрах підготовки штабів, військово-навчальних закладах, штабах від дивізії, їм рівних і вище. Планування заходів бойової підготовки в цих країнах відбувається за вибіркоким принципом із врахуванням досягнутого рівня готовності кожного із підрозділів до виконання завдань за його призначенням. Процес організації підготовки підрозділів побудований за принципом підготовки підрозділу до виконання не всього спектра завдань, а конкретних завдань за призначенням в операціях (бойових діях). Тому в цих країнах значна увага приділяється індивідуальній підготовці військовослужбовців, яка проводиться в спеціальних навчальних центрах одиночної підготовки військовослужбовців, де вони навчаються діям в складі відділення, екіпажу або розрахунку з метою формування висококваліфікованого вузькопрофільного фахівця. Підготовка військ (сил) в країнах НАТО є пріоритетним напрямом оборонних видатків.

В якості основних напрямів подальшого розвитку та удосконалення систем підготовки військ (сил) в країнах НАТО є підвищення рівня ефективності процесів підготовки за допомогою: постійного оновлення та удосконалення тренажно-імітаційної бази засобів; ретельного розбору заходу бойової підготовки на місці його проведення із залученням усіх учасників, що дозволяє краще відтворити хід подій проведення заходу; намагання переходу від статутних норм (жорстко регламентованих) до доктринальних принципів (підпорядкованих єдиній меті, але у визначених межах гнучких) виконання заходів бойової підготовки, що стимулює ініціативність військовослужбовців усіх категорій під час їх виконання; поєднання сучасного полігонного обладнання, новітніх технологій навчання із вибором районів підготовки військ (сил), завдяки чому досягається максимальне наближення до реальної обстановки та максимальний рівень одиночного і групового вишколу; навчання спеціалізованих осіб, що уповноважені проводити розбори заходів підготовки відповідним методикам, а також забезпечення їх відповідним навчально-методичним обладнанням.

Войтович М.І., к.ф.-н., доцент
Сокіл Б.І., д.т.н., професор
Сокіл М.Б., к.т.н., доцент
НАСВ

ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ У КУРСАНТІВ НАВИЧОК ЗАСТОСОВУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ВІЙСЬКОВОГО СПРЯМУВАННЯ

Математизація (впровадження математичних методів і досягнень математики в інші науки, області знань і сфери людської діяльності) давно проникла практично у всі види діяльності людини. Вона присутня і у військовій сфері. Більше того, завдання, які виникають у цій сфері у багатьох випадках стимулюють розвиток власне самої математичної науки. Наведемо деякі приклади застосування математичних методів у розв'язанні задач військового спрямування, на які треба наголошувати курсантам у курсі «Вища математика».

Багато важливих технічних задач у процесі вирішення зводяться до розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Так, рама автомобіля під час розрахунку на міцність розглядається як статично невизначена стержнева система. Застосування для розкриття статичної невизначеності і знаходження зусиль в її елементах методом сил або методом переміщень приводить до систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Найбільш зручними методами розв'язування таких систем є метод Гауса, матричний метод та правило Крамера.

Поняття вектора, моменту вектора широко використовуються під час визначення опорних реакцій конструктивних елементів військових технічних систем в процесі розрахунку їх на міцність, жорсткість та стійкість. Поняття скалярного добутку двох векторів використовується зокрема при визначенні геометричних характеристик сектора обстрілу. Задачі про визначення відстані між двома точками на площині і в просторі, відстані між точкою і площиною, між точкою і прямою, між мимобіжними прямими мають безпосереднє прикладне значення у військовій справі. Відповідні формули використовуються, зокрема, при визначенні віддалі між рухомими і нерухомими об'єктами.

Без вміння знаходити похідні функцій неможливо визначити закон руху, швидкість, пришвидшення матеріального об'єкта (кулі, міни, снаряда, ракети тощо).

В процесі вирішення різних проблем, що виникають під час розробки і модернізації систем озброєння і військової техніки, доводиться використовувати математичні моделі, невід'ємною частиною яких є диференціальні рівняння. Це задачі внутрішньої та зовнішньої балістики, рух керованих об'єктів, безпечне транспортування вибухонебезпечних вантажів та ін., які пов'язані із вивченням розв'язків нелінійних диференціальних рівнянь, а отже, стимулюють дослідників у відповідній галузі створення нових підходів до їх розв'язання. На такі питання треба наголошувати курсантам у розділі диференціальних рівнянь курсу «Вища математика». До того ж в багатьох випадках сам розв'язок математичної моделі процесу не дає повної відповіді на питання впливу зміни окремих параметрів на сам процес, а це вже задача стійкості. Хотілося б звернути увагу на ще один аспект необхідності засвоєння курсантами математичних знань. «Математика – гімнастика розуму». Цей вислів чудово характеризує важливість вивчення математики і вміння застосовувати математичні знання на практиці. Адже вміння мислити, всесторонньо аналізувати, своєчасно приймати адекватні рішення і наполегливо добиватися їх виконання – ці риси повинні бути притаманними майбутнім офіцерам, особливо тим, які свою майбутню діяльність бачать у проведенні наукових досліджень у сфері модернізації існуючої чи створенні нової військової техніки.

Врублевська О.А.
ВДА ім. Євгенія Березняка

ПІДХОДИ ТА МЕТОДИ МАРКЕТИНГУ ВІЙСЬКОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У процесі дослідження можливостей експорту товарів та технологій аналіз питань, що пов'язані з маркетингом при здійсненні такого експорту, займає одне з ключових місць. Не становлять винятку і питання експорту військових технологій. Зарубіжні науковці зазначають, що внаслідок значної залежності міжнародного ринку ОВТ від обмеженості кількісних показників попиту (обмежена кількість держав-імпортерів, яка прагне придбати конкретний військових товар) у процесах міжнародного військового співробітництва поступово посилюється тенденція щодо включення до контракту на експорт військової продукції умов про супутній експорт технології виробництва цієї продукції. Вищезазначена тенденція сприяє процесу поширення військових технологій і робить міжнародний ринок ОВТ більш конкурентним.

Слід зазначити, що ефективна маркетингова політика не тільки сприяє пошуку потенційних імпортерів, дає можливість визначити реальну вартість експортної операції, а й дозволяє з високою ймовірністю визначити економічну складову доцільності експорту військової технології. Очевидно, що за таких умов важливість проведення маркетингового дослідження при експорті військових технологій зростатиме у майбутньому.

Аналіз фахової літератури показує, що дослідженням питань, пов'язаних із експортом вітчизняних військових технологій, займаються провідні українські науковці. Такі фахівці, як В. П. Горбулін, А. І. Сухоруков, В. Т. Шлемко, у власних працях розглядають експорт військових технологій як особливий вид експорту, який потребує посиленого державного контролю з метою забезпечення національної безпеки держави. В той же час науковий здобуток В. І. Мунтіяна та Д. Панасенко у вивченні питань експорту військових технологій полягає в розгляді потенційних можливостей України щодо збільшення обсягів такого експорту, як реалізації важливої конкурентної переваги вітчизняної економіки. Варто констатувати, що значна кількість експертів, аналізуючи існуючі методологічні основи маркетингу військових технологій, зазначають:

важливу роль впливу неекономічних факторів на розвиток ринків ОВТ;

нездатність класичних моделей маркетингу відповідати потребам міжнародного трансферу військових технологій;

необхідність розроблення окремого методологічного апарату для проведення маркетингового дослідження військових технологій.

Таким чином, дослідження існуючих підходів та методів маркетингу військових технологій дає можливість зауважити, що більшість фахівців схиляються до думки про недостатню ефективність такого маркетингу поширеними методами аналізу, що передусім зумовлено специфікою функціонування міжнародного ринку ОВТ. З іншого боку, експерти відзначають необхідність проведення маркетингу військових технологій як невід'ємної умови успішної зовнішньої діяльності. Водночас аналіз теорії та практики маркетингу військових технологій засвідчує необхідність доповнення методологічних основ такого маркетингу з урахуванням потреб забезпечення економічної безпеки держави, відмінностей ринку військових технологій від інших високотехнологічних ринків, якості кінцевої продукції, яка виробляється на основі військових технологій, життєвого циклу військових технологій, впливу значної кількості неекономічних факторів на військово-технічне співробітництво держав.

Гермак І.Я.
Кмін О.В.
Петребко В.Ю.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТРЕНАЖЕРНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЗЛАГОДЖЕННЯ ПІДРОЗДІЛІВ В ЄДИНІЙ ТАКТИЧНІЙ ОБСТАНОВЦІ

Досягнення і підтримання високого рівня злагодженості та боєздатності підрозділів Сухопутних військ є надзвичайно складною задачею, яку неможливо ефективно вирішувати без проведення двосторонніх тактичних і тактико-спеціальних навчань (занять) із залученням штатної техніки, бойової зброї та боеприпасів, витратою пального та моторесурса.

Починаючи з середини 2000-х років до вищих військових навчальних закладів та навчальних центрів почали поступати комплексні тренажери екіпажів танка Т-64 та БМП-2 для підготовки спеціалістів танкових та механізованих підрозділів, з 2016 року до них додалися тренажери екіпажу БТР-4Е.

Дані тренажери дозволяють здійснювати індивідуальну підготовку командирів бойових машин, навідників-операторів та механіків-водіїв, а також їх спільні дії у складі екіпажу при виконанні завдань в різних тактичних, топографічних та кліматичних умовах.

На даний час в провідних країнах світу (у тому числі і в Росії) ведуться роботи зі створення комплексних тактичних тренажерів, які б дозволяли відпрацьовувати питання злагодження підрозділів ланки батальйон-бригада.

На нашу думку, дане питання необхідно вирішувати і в Збройних Силах України.

При вирішенні технічних завдань з розробки сучасних тренажерних комплексів для підготовки підрозділів артилерії та забезпечення об'єднання комплексних тренажерів механізованих, танкових і артилерійських підрозділів в єдиному віртуальному бойовому просторі з'явиться можливість відпрацювання питань: тактики ведення бойових дій в різних умовах, управління вогнем штатних, доданих та підтримуючих підрозділів, підготовки зі зв'язку і т.д.

При цьому керівник заняття зможе не тільки контролювати правильність відпрацювання командирами підрозділів певних завдань, а і вносити корективи в тактичну обстановку в ході заняття.

Проведення злагодження підрозділів на тренажерних засобах також дозволить відірватися від місцевості конкретного полігону навчального центру або навчального закладу, значно зменшити витрати моторесурсу, пально-мастильних матеріалів та боєприпасів і, відповідно, значно покращити підготовку командирів та підрозділів до ведення бойових дій.

Але використання тренажерних засобів не означає відмови від проведення злагодження на реальній місцевості, заняття на них має передувати проведенню ротних, батальйонних тактичних навчань з бойовою стрільбою.

Гозуватенко Г.О., к.і.н., с.н.с.
НАСВ

ЗАЛЕЖНІСТЬ УСПІШНОСТІ ДІЙ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ СИТУАЦІЯХ ВІД ВМІННЯ ВИЖИВАТИ

Воля до життя – основний чинник у патовій ситуації. Відомо, що розум може здатися швидше, ніж тіло, і лише установка на виживання людини знаходить величезні можливості видертися. Незалежно від того, в якій складній ситуації опинився військовослужбовець, пам'ятайте: у нього є необхідні ресурси, щоб подолати будь-які труднощі. Це – його сила духу і фізичні можливості. Змусьте їх ефективно працювати на себе – і ви досягнете чудових результатів.

Щоб вижити, необхідні навички виживання, але не лише вони рятують. Перш за все, військовослужбовцям необхідне правильне розуміння та оцінка ситуації. Всі його знання втрачають свою цінність, якщо не буде волі до життя.

Як сконцентрувати розум на виживання? Величезні небезпеки для життя приховуються у власному мозку – це прагнення до комфорту і пасивність. Якщо їх вчасно не придушити, вони можуть призвести до деморалізації та загибелі. На щастя, кожен може легко впоратися з обома цими загрозами.

Світовий досвід показує, що для того, щоб зберегти власне життя і здоров'я у ситуації, яка пов'язана із виживанням, військовослужбовцю необхідно вирішити три основні групи завдань:

ухилення від зустрічі з противником на території, яка ним контролюється;

забезпечення життєдіяльності організму в автономних умовах;

вихід на територію, яка контролюється своїми або дружніми військами, або подавання сигналів про місцезнаходження для отримання допомоги.

Отже, важливим є усвідомлення того, що вирішення завдань з підвищення виживання військовослужбовця можливе шляхом практичної реалізації наступних заходів:

орієнтування на місцевості та у часі;

захист від впливу суворих кліматичних умов, збереження бойових та інших матеріально-технічних засобів;

використання природних ресурсів для харчування;

забезпечення особового складу питною водою;

підтримання (якщо потрібно – добування) вогню;

індивідуальна екіпіровка та спорядження;

перша медична допомога і заходи щодо захисту від отруйних тварин, комах та паразитів.

Американські військові, спираючись на свій багатий досвід, знають, що необхідно людині для того, щоб впоратися з ворожими обставинами. Особисті якості, необхідні для успішного подолання критичної ситуації, – це здатність сконцентрувати розум, імпровізувати, жити на самоті, адаптуватися до ситуації, зберігати спокій, залишатися оптимістом, але готуватися до гіршого, зрозуміти власні страхи, приборкати і подолати їх.

А українські воїни повинні, особливо військовослужбовці, які тільки прийшли на військову службу проходити «курси виживання» і використовувати світовий досвід для підвищення виживання в екстремальних умовах, щоб залишатися живими та перемагати ворога.

Головань В.Г., к.т.н., професор

Верламов О.М.

ВА (м. Одеса)

Дроздов О.М.

Південне територіальне управління ВСП (м Одеса)

ЩОДО УРАХУВАННЯ ДОСВІДУ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ОВТ В ОНОВЛЕННІ ЗМІСТУ ОСВІТИ ВВНЗ

Як відомо, в освітньому процесі за курсом «Військово-спеціальна підготовка» вивчаються не лише тактико-технічні характеристики, особливості конструкції та принципів дії певних видів озброєння та військової техніки (ОВТ), але і надаються відомості про їх принципові недоліки та недосконалості для врахування при застосуванні за призначенням. В ході застосування ОВТ в бойових умовах природним чином виникає можливість поповнити ці корисні для підготовки військових фахівців знання. Дуже важливим є те, щоб здобута інформація була оперативнішим чином і з достатньо високим науково-методичним забезпеченням включена до змісту освіти ВВНЗ за відповідними напрямками підготовки військових фахівців. Авторами була запропонована і впроваджена в освітній процес методика оперативного коригування змісту освіти з урахуванням досвіду бойового застосування ОВТ в описаному вище контексті. Вона передбачає наступні принципові послідовні дії:

- освітній процес має бути повністю позанятійно забезпечений методичними розробками з навчальної дисципліни, зміст якої передбачається оновлювати;

- визначається повнота і якість інформації про тактико-технічні та конструкційні недоліки та недосконалості озброєнь та військової техніки, яка міститься в згаданих вище методичних розробках;

- різноманітними дозволеними способами збирається інформація про тактико-технічні та конструкційні недоліки та недосконалості озброєнь та військової техніки, яка виникає унаслідок їх застосувань в бойових умовах;

- інформація щодо конструкційних недоліків та недосконалостей озброєнь та військової техніки, яка міститься в методичних розробках, експертно-аналітично порівнюється з такою, що була здобута унаслідок застосування ОВТ в бойових умовах, і блок інформації, який являє собою очевидну різницю рішенням предметно-методичної комісії кафедри, включається в оновлення змісту навчальної дисципліни;

- відповідно до прийнятих змін та уточнень підлягає творчій переробці весь фонд методичних матеріалів навчальної дисципліни.

Слід також відзначити, що все перелічене стосується також прийняття на озброєння ОВТ стандарту НАТО, що сьогодні має характер стійкого процесу. Тому всі перелічені вище заходи мають бути не випадковими, а системними діями в організації освітнього процесу ВВНЗ, зокрема, за курсом «Військово-спеціальна підготовка», з характером науково-дослідницької діяльності складу НПП.

Процес оновлення змісту навчання, за описаною вище методикою, автоматизується сучасними інформаційними технологіями, що робить його достатньо оперативним і коректним.

Головна задача полягає в досягненні достатньої якості та ефективності освітнього процесу в підготовці майбутніх офіцерів за умовою їх повної готовності до виконання службових обов'язків за призначенням на первинній посаді у військах. Одним з важливих факторів у цьому є своєчасне та адекватне оновлення змісту освіти ВВНЗ з урахуванням бойового досвіду військ.

Гордієнко А.М.

ХНУПС

Радзіковський С.А.

НАСВ

ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНА БОРОТЬБА ЯК СКЛАДОВА ЗБРОЙНОЇ БОРОТЬБИ

Аналіз локальних війн і воєнних конфліктів кінця ХХ – початку ХХІ століття дозволив сформулювати один з важливих постулатів воєнного мистецтва – якщо у Першій світовій війні основним фактором досягнення перемоги в бою була вогнева перевага над противником, в Другій світовій війні – перевага у повітрі, то в сучасних бойових діях запорукою успіху є завоювання переваги в інформаційній сфері. На зміну класичним формам збройної боротьби прийшли так звані «гібридні війни», однією з складових якої є інформаційна. Інформаційна боротьба стала однією із складових збройної боротьби, а інформаційна перевага – одним із суттєвих факторів позитивного результату застосування збройних сил в операціях і бойових діях.

Складовою інформаційної боротьби є інформаційно-психологічна боротьба. Вона ведеться в мирний та воєнний час, на всіх рівнях і напрямках. Інформація виступає як зброя, ресурс і мета, а психологічний компонент – як свого роду спосіб (канал) або засіб доставки цієї інформації. Ефективність і результативність інформаційно-психологічної боротьби залежать від обох цих складових.

В збройних силах провідних країн світу інформаційно-психологічна боротьба трансформується в окремий інтегрований вид стратегічного (оперативного) забезпечення операцій, а в подальшому – в окремий вид протидії. Для ведення інформаційно-психологічної боротьби та досягнення інформаційно-психологічної переваги у ході бойових дій воєнно-політичне керівництво провідних країн світу створює апарати інформаційно-психологічної боротьби. Відповідно з'являються нові форми, способи, методи та прийоми інформаційно-психологічної боротьби.

У воєнній сфері, і перш за все в період загострення воєнно-політичної обстановки, відбувається явний зсув центру тяжіння від відкритих силових методів до прихованих, несилових, інформаційних методів і засобів.

Однією з основних форм інформаційно-психологічної боротьби у воєнній сфері є інформаційно-психологічна операція, яка є видом стратегічного (оперативного) забезпечення операцій (бойових дій). Досвід ведення сучасних локальних війн та збройних конфліктів свідчить про те, що інформаційно-психологічні операції виступають у ролі обов'язкового компоненту бойових дій і дозволяють суттєво підвищити ефективність застосування військ (сил).

У сучасних умовах інформаційно-психологічні операції у воєнних доктринах низки провідних країн світу вже розглядаються, з одного боку, як важливий компонент підготовки і проведення військових операцій, а з іншого боку, як самостійний вид бойових дій. Вони все більш стають не тільки вирішальним чинником збройної боротьби, але й одним з головних засобів запобігання війнам і збройним конфліктам.

Горліченко М.Г., к.пед.н., доцент
Дроздов М.О., к.ф.-м.н., доцент
Красний Ю.П., д.ф.-м.н., професор
 ВА(м.Одеса)

СИСТЕМНА АКТИВІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КУРСАНТІВ ВВНЗ

Проблема активізації самостійної пізнавальної діяльності курсантів сучасного ВВНЗ є дуже актуальною і достатньо складною. Якщо в попередні часи про неї йшлося як про бажаний супутник традиційного освітнього процесу, то в наш час активність курсанта в самостійній пізнавальній діяльності і під час аудиторних занять, і в самостійній роботі є обов'язковою вимогою успішного освітнього процесу. Звідси витікає потреба в системному забезпеченні самостійної роботи курсанта у сучасному ВВНЗ.

По-перше, потреба в максимально можливій самостійній пізнавальній активності курсантів диктується реаліями сучасного освітнього процесу, в якому значна частина часу на вивчення навчальної дисципліни виділена як окремий бюджет навчального часу для самостійної роботи. По-друге, недосконалість реального освітнього процесу у порівнянні з теоретичним його моделюванням вимагає постійно думати про те, як максимально зменшити відставання реалії від бажаного ідеалу.

На нашу думку, основними складовими необхідних умов активізації самостійної пізнавальної діяльності курсантів, в чому велику роль відіграє робота кафедри і кожного науково-педагогічного працівника, є наступні:

- діяльнісний підхід та індивідуалізація у навчанні, висока професійно-наукова, методична, інформаційна та психологічна підготовка НПП;
- наявність повного фонду дидактичного роздавального матеріалу, перше за все, в електронному вигляді;
- розвинута сучасна матеріально-технічна база кафедри, в першу чергу, інформаційно-комунікативне її забезпечення;
- спеціальні заходи кафедри спрямовані на підвищення рівня самостійної пізнавальної активності курсантів, зокрема чітко організована та методично забезпечена самостійна робота курсантів, впорядкована систематична робота воєнно-наукових гуртків, неформальне проведення предметних олімпіад та конкурсів тощо;
- спрямування всієї роботи викладачів кафедри на формування навчальної та військово-професійної компетентності курсантів;
- інтенсивна структурно-логічна взаємодія кафедри і окремих викладачів з факультетами та всіма іншими кафедрами Військової академії та інших ВВНЗ в справі активізації та підтримки самостійної пізнавальної діяльності курсантів;
- освітньо-інформаційний простір ВВНЗ має включати в себе автоматизовану систему постійного моніторингу організації та результативності самостійної роботи курсанта з інтерактивною можливістю для кожного одержати вчасні попередження, методичні поради та допомогу інформаційними даними відносно покращення своєї самостійної роботи.

Авторами успішно впроваджена система постійного індивідуального моніторингу та керування навчанням курсантів, яка дозволяє вчасно виявляти наявні проблеми активізації самостійної пізнавальної діяльності курсантів та вживати відповідних заходів на їх усунення.

Горліченко М.Г., к.пед.н., доцент
Дроздов М.О., к.ф.-м.н., доцент
Маміч В.В., к.т.н., доцент
 ВА (м.Одеса)

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ КУРСАНТІВ ВВНЗ В УМОВАХ СУЧАСНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

В останні роки, на жаль, спостерігається помітне погіршення якості підготовки випускників навчальних закладів середньої загальної освіти, особливо що стосується природничих наук. Крім того, на навчання у ВВНЗ все більше залучаються молоді люди різного віку, які проходили строкову службу у Збройних Силах України і в яких, природним чином, рівень залишкових знань за всім спектром навчальних дисциплін не відповідає вихідним вимогам вищого військового навчального закладу. Натомість, вони мають певний бойовий досвід, який

дуже цінується для підготовки майбутнього офіцера. Тому ставиться задача за будь-яких умов організувати освітній процес ВВНЗ таким чином, щоб протягом першого року навчання якомога більша частина курсантів вийшла на «глісаду» нормалізованого освітнього процесу зі здатністю кожного до активної самостійної пізнавальної діяльності. Слід також відзначити, що процес навчання у ВВНЗ має свої особливості через суттєві відмінності у повсякденному житті курсантів у порівнянні зі студентами цивільних ВНЗ. Основні з них такі: суттєву частину повсякденного життя курсантів ВВНЗ займає виконання специфічних обов'язків з суворим дотриманням визначеного розпорядку дня; є необхідним засвоєння великого комплексу військово-професійних компетенцій разом зі звичним комплексом освітньо-професійних компетенцій цивільного ВНЗ за однаковий час навчання; особливі труднощі постають перед курсантами, які навчаються після участі в бойових діях АТО, мали велику перерву в освітньому процесі, перенесли психологічні травми, мали поранення і здобувають вищу військову освіту разом з випускниками загальноосвітніх шкіл. Тому оволодіння курсантами уміннями і навичками самостійної пізнавальної діяльності (самостійної роботи), виховання в них свідомого активного ставлення до навчання, з урахуванням попередніх умов життя, є найважливішою умовою підтримання достатньо високого рівня освітнього процесу у ВВНЗ і успішної реалізації державних освітніх стандартів.

Досвід науково-методичної роботи авторів дозволяє запропонувати такі рекомендації щодо методичного забезпечення самостійної роботи курсантів:

- завдання на самостійну роботу курсантів за різними навчальними дисциплінами мають бути максимально і вчасно (в режимі реального часу) узгодженими структурно-логічними зв'язками і в сумі не перевищувати обсягу, який здатен без перенапруження виконати середньо встигаючий курсант;
- самостійна робота курсантів повинна забезпечуватися сучасними передовими інформаційними та комунікаційними технологіями (електронні посібники, тренажери, системи автоматичного керування самостійною роботою курсантів тощо);
- є потрібним психолого-педагогічний супровід самостійної роботи, який мають забезпечувати представники НПП кафедр та командири навчальних підрозділів;
- необхідним є інноваційний, особистісно-орієнтований підхід в організації та реалізації всього освітнього процесу, зі зразковою роллю курсантів-передовиків навчання;
- використання вільного часу оптимізується для забезпечення періодичного психологічного розвантаження курсанта та його культурного відпочинку.

Горліченко М.Г., к.пед.н., доцент

Дроздов М.О., к.ф.-м.н., доцент

Маміч В.В., к.т.н., доцент

ВА (м.Одеса)

УПЕРЕДЖУВАЛЬНЕ НАВЧАННЯ ЯК МЕТОД РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРОБЛЕМ СУЧАСНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ВВНЗ

У зв'язку з потребами професійної військової підготовки на викладання фундаментальних дисциплін виділяється все менше часу на аудиторні заняття, що негативно впливає на результати навчання. Для вирішення цієї проблеми на кафедрі Фундаментальних наук Військової академії (м. Одеса) був розроблений та впроваджений метод організації освітнього процесу, який автори назвали методом упереджувального навчання. До його основи була покладена ідея про внесення в процес очного навчання елементів заочного та дистанційного навчання. Заочне навчання протягом багатьох десятиліть довело своє право на життя і має ту позитивну особливість, що ставить того, кого навчають, в стан повної особистісної відповідальності за результати навчання і тому вимагає відповідної самостійної пізнавальної діяльності. З іншого боку, практика очного навчання виявила його принциповий недолік – занадто часто викладач перетворюється на постійного «поводиря», що ніяк не сприяє самостійній пізнавальній діяльності тих, кого навчають. При цьому зауважимо – реформування освітніх систем розпочалося, перш за все, заради подолання протиріччя між різким зростом змісту освіти і обмеженим часом навчання.

Першим кроком у реалізації методу упереджувального навчання, що зайняло декілька років, стало активне використання сучасних інформаційних та комунікативних технологій освітнього процесу, розробка повної і досконалої бази даних навчального процесу в електронному вигляді: електронних посібників для забезпечення всіх видів занять, роздавального матеріалу для індивідуальних практичних, лабораторних та семінарських завдань, а також інтерактивних засобів самостійного тренажу та контролю знань.

Потужне інформаційно-комунікативне забезпечення стало основою для реалізації методу упереджувального навчання в освітньому процесі, зокрема на кафедрі фундаментальних наук Військової академії (м. Одеса). За його алгоритмом курсанти самостійно завчасно ознайомлюються з матеріалом майбутнього аудиторного заняття шляхом попереднього його конспектування з використанням роздавального матеріалу в електронному вигляді. Це дає курсантам можливість зосередитися на слуханні попереднього вивченого матеріалу поточної лекції, практичного або лабораторного заняття з метою усунення проблем, які виникають під час самостійної роботи.

Технічному забезпеченню такого методу навчання сьогодні сприяє сучасне життя. Практично всі молоді люди мають власні сучасні смартфони, технічні характеристики яких дають можливість переглядати роздавальний навчальний матеріал в електронному вигляді і конспектувати його. Крім того, в них є можливість, унаслідок все більшого ознайомлення з навчальним матеріалом, перетворювати його, скорочувати в частині, яка відчувається ними як очевидна, або додавати до нього додаткові відомості, покликани на краще розуміння. Тобто

йдеться про принципове нове явище – робота курсанта з власним електронним конспектом за навчальною дисципліною. Крім того, можливим є перегляд і інтерактивних програмних навчальних продуктів – електронних посібників, тренажерів, мультимедійних презентацій, засобів самостійного контролю здобутих знань, самостійного моніторингу успішності навчання.

Авторська методика упереджувального навчання одержала назву «На крок попереду».

Гуменюк М.О., к.т.н.
Поздняков П.В., к.т.н.
Ткач А.О.
ЖВІ імені С. П. Корольова

ЕНТРОПІЙНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ РІВНЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

Для контролю процесу навчання, обґрунтованого підбору найбільш ефективних методів та засобів навчання, корегування методики навчання в реальному масштабі часу постає необхідність в прогнозуванні рівня його якості. Тому актуальним питанням для розвитку системи кадрового забезпечення підрозділів безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) є прогнозування рівня якості навчання фахівців БпАК.

В ідеальному випадку вибір оптимальної стратегії управління підготовки фахівців БпАК забезпечує число, яке характеризує ефективність підготовки фахівців БпАК. Разом з тим в доповіді показано, що наявність неконтрольованих факторів, які враховуються в формальній математичній моделі підготовки, веде до залежності показника ефективності не лише від вибраної стратегії підготовки, а й від значень неконтрольованих факторів. При цьому вибрана стратегія управління підготовки фахівців БпАК буде функцією неконтрольованих факторів, а показник ефективності буде уже не числом, а функцією від неконтрольованих факторів.

В доповіді проаналізовано, що наявність неконтрольованих факторів призводить до невизначеності при оцінці рівня підготовки фахівців БпАК на основі вибраної стратегії. Показано, що найбільш адекватною є S-подібна залежність якості навчання від витрачених ресурсів. Це пояснюється тим, що лінійні моделі не враховують вплив невідповідності базисної підготовки слухача рівню, який дозволяє засвоювати знання, та не описують ситуації, коли ресурси витрачаються, а рівень якості навчання залишається нульовим. До того ж в лінійних моделях не моделюється ситуація з подальшим використанням ресурсів, коли можливе досягнення якості, більше від нормативної максимальної. Параметри S-подібної залежності можуть визначатися на основі статистичних даних. Разом з тим велика кількість неконтрольованих факторів, що впливають на процес навчання та складність їх оцінки, значно ускладнює процес знаходження цих параметрів внаслідок необхідності врахування всіх можливих комбінацій цих факторів. За таких умов широкого розповсюдження набуло використання ентропійного підходу, що дозволяє отримати оцінку середньої ймовірності прийняття рішення в умовах значної кількості неконтрольованих факторів та значень, яких вони можуть набувати.

В доповіді запропоновано процедуру, яка на основі ентропійного підходу дозволяє отримувати оцінку рівня підготовки фахівців БпАК з врахуванням значень неконтрольованих факторів, що можуть виникнути в процесі підготовки. Процедура дозволяє забезпечити отримання оцінки в умовах великої кількості неконтрольованих факторів та їх значень.

В доповіді показано, що забезпечення необхідної кількості інформації про рівень підготовки фахівців БпАК є необхідною, але не достатньою умовою прийняття рішення про рівень підготовки з необхідною середньою ймовірністю прийняття хибного рішення. Тому проведено доведення достатньої умови забезпечення необхідної ймовірності прийняття правильного рішення про рівень підготовки фахівців БпАК, що гарантує правильність рішення про якість підготовки фахівців БпАК.

Гурін О.М.
ХНУПС
Бабій Я.В.
НАСВ

ОБґРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ ТИЛОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗС УКРАЇНИ В ХОДІ ПІДГОТОВКИ І ВЕДЕННЯ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ УКРАЇНИ

Сучасне ведення воєнних дій, в яких беруть участь великі угруповання людей, техніки та озброєння, вимагають використання величезної кількості матеріальних засобів. При цьому визначальне значення буде мати не тільки створення запасів цих засобів на складах, базах, центрах забезпечення і в цілому у районах тилового забезпечення, а ще й можливість доставити їх військам до місця їх дислокації (розташування) у найкоротші строки, без втрат та з мінімальним відривом особового складу.

Досвід воєнного конфлікту на Сході України 2014 – 2016 рр. вказує на те, що результат ведення бойових дій значною мірою залежить від якісного, своєчасного та повного всебічного забезпечення, тому сучасний стан системи тилового забезпечення (ТлЗ) Повітряних Сил (ПС) України як складової частини системи ТлЗ Збройних Сил (ЗС) України вимагає вивчення проблемних питань, які впливають на бойову здатність військ. ТлЗ – це вид матеріально-технічного забезпечення військ (сил), який включає комплекс заходів з накопичення до установлених норм запасів пально-мастильних матеріалів (ПММ), продовольства, речового, інших видів

матеріальних засобів з номенклатури по службах тилу і своєчасного забезпечення ними військ (сил), збереження та підтримання цих засобів у стані, який забезпечує своєчасне приведення їх у готовність до застосування (використання за призначенням), освоєння особовим складом техніки тилу, своєчасного відновлення її при пошкодженнях, поповнення запасів матеріально-технічних засобів у військах (силах) замість витрачених і втрачених; здійснення перевезень всіма видами транспорту, задоволення побутових потреб військ та ін.

Тилове забезпечення ПС ЗС України має лише йому притаманні особливості, які стосуються забезпечення бойових дій з'єднань та частин родів військ, що ведуть збройну боротьбу у бойових порядках на значній території держави. Прикладом складності в зв'язку з значної енергозалежністю та обмеженою кількістю органів забезпечення може бути організація ТлЗ окремих підрозділів радіотехнічних бригад, які розташовані на території 7 – 8 областей України та окремих зенітно-ракетних дивізіонів. При достатній кількості технічних засобів транспортування пально-мастильних матеріалів у зенітно-ракетних частинах питання забезпечення між дивізіонами вирішується в достатньому обсязі, але для своєчасного поповнення запасів ПММ на складах рот матеріального забезпечення зенітно-ракетних бригад (полків) необхідно здійснювати підвіз силами та засобами оперативної ланки Повітряного командування (яких на даний час не існує), або на не значній, обґрунтовано визначеній відстані, повинно бути розташоване польове відділення складу ПММ об'єднаного центру забезпечення (оперативного командування). Проведені дослідження та аналіз результатів моделювання процесів ТлЗ бойових дій військових частин та окремих підрозділів ПС ЗС України в ході підготовки і ведення протиповітряної оборони України показує необхідність змін у системі тилового забезпечення для вирішення цього питання. Пропонується до розгляду обґрунтування системи тилового забезпечення бойових дій військових частин та окремих підрозділів ПС ЗС України. Надаються рекомендації щодо складу частин та підрозділів матеріального забезпечення для здійснення своєчасного підвезення матеріальних засобів військовим частинам (окремим підрозділам) ПС ЗС України.

Данилюк М.М.
НАСВ
Мельник В.В.
ЛДУФК

ДИНАМІКА РІВНЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ КУРСАНТІВ ПІД ЧАС ПОЛЬОВОГО ВИХОДУ

Враховуючи досвід бойових дій сучасних війн та локальних конфліктів, слід зазначити, що ведення бою вимагає більш високого рівня фізичної підготовленості військовослужбовців та підрозділів. Для успішних дій у бою все більшого значення набувають витривалість та швидкість, здатність військовослужбовців швидко пересуватися по полю бою, долати перешкоди та вміло діяти у ближньому бою.

Аналізуючи особливості бойової (професійної) діяльності Збройних Сил України, які вимагають від військовослужбовців високого рівня фізичної підготовленості та військово-прикладних навичок, постає необхідність більш якісної підготовки курсантів – майбутніх командирів до професійної діяльності.

У роботах науковців зазначено, що основою професійної підготовки курсантів є не навчання в пунктах постійної дислокації, а набуття професійних (практичних) навичок під час польових виходів. Крім того, вчені стверджують, що діяльність курсантів під час польового виходу негативно впливає на рівень їхньої фізичної підготовленості, оскільки програмою польового виходу не передбачено навчальних занять з фізичної підготовки.

Мета дослідження – визначити динаміку рівня спеціальної фізичної підготовленості курсантів перед польовим виходом та після повернення в пункт постійної дислокації.

Дослідження проводилось в три етапи: 1 – за 2 місяці до польового виходу в пункті постійної дислокації, 2 – на початку польового виходу, 3 – після повернення в пункт постійної дислокації. В дослідженні взяли участь 146 курсантів третього курсу навчання різних спеціальностей.

Тестування проводилось за контрольними вправами згідно з Наставною з фізичної підготовки у Збройних Силах України (НФП-2014), а саме: біг 6х100 метрів та біг на 3000 метрів з подоланням перешкод. Також використовувались спеціальні фізичні вправи, які за змістом наближені до умов професійної (бойової) діяльності.

Вищенаведені результати тестування показали, що під час навчальної діяльності курсантів в пункті постійної дислокації показники спеціальної фізичної підготовленості достовірно стабільні ($p > 0,05$) на відміну від результатів перед польовим виходом та після повернення ($p < 0,05-0,01$). У зв'язку з цим постає необхідність удосконалення змісту спеціальної фізичної підготовки курсантів під час польового виходу.

Дяченко В.І., к.п.н.
Інститут ВМС НУ «ОМА», м. Одеса

ЩОДО УПРАВЛІННЯ МОТИВАЦІЙНОЮ СФЕРОЮ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Домінування мотиву виконати завдання примушує військовослужбовця проявляти активність, відбирати і запам'ятовувати інформацію відповідно до вимог завдання. За Н.Ф. Кругловою, для підвищення надійності виконання певного елемента діяльності необхідно зумовити його об'єктивну значущість для виконання і створити умови для чіткого і швидкого контролю за результатами, для чого слід надати точні критерії успішності і відповідну інформацію про їх досягнення.

Мотиви поведінки перед виконанням важливого завдання мають складний і часто суперечливий характер. У психіці військовослужбовця неначе борються різні мотиви. Найбільш впливовим є мотив, який має гостру суб'єктивну значущість для особистості. Саме цей мотив надає особистісний сенс завданню, тобто визначає, якого значення набуває воно саме для цієї особистості. Особистісна значущість завдання усереднюється всіма якостями і досвідом військовослужбовця, взаємовідносинами його зі співслужбовцями.

При формуванні мотивів необхідно враховувати якості спрямованості, зокрема: рівень зрілості, широту спрямованості, інтенсивність, дієвість, а також критерії оцінки характеру, а саме: інтелектуальні, вольові та емоційні риси, стійкі потреби, установки, спонукання, інтереси, ідеали, цілі.

Під час формування професійної мотивації важливе значення має позитивне ставлення до професії, оскільки цей мотив пов'язаний з кінцевими цілями навчання.

Необхідним компонентом у процесі формування у військовослужбовців реального образу майбутньої професійної діяльності є аргументоване роз'яснення значення тих чи інших навчальних дисциплін для конкретної практичної діяльності військовослужбовців.

З метою більш ефективного формування мотивації у військовослужбовців використовують програму вивчення особистості, яка охоплює: 1) потреби і мотиви діяльності людини; 2) систему цілей особистості; 3) установки особистості (позиція в тій чи іншій ситуації); 4) ставлення до навчально-виховної роботи; 5) показники військово-професійної діяльності.

У сфері військово-професійної мотивації найважливіше значення має любов до Батьківщини. Зважаючи на агресію Російської Федерації, перед Україною стоїть нагальне завдання мати Збройні сили справжніх патріотів, які повинні не тільки досконало володіти технікою та зброєю, але й сповідувати високі моральні принципи, що ґрунтуються на національних та загальнолюдських цінностях. Це повинні бути патріоти, виховані на бойових традиціях збройних формувань українського народу та сучасної української армії.

Формування мотиваційної сфери у різних категорій військовослужбовців відбувається завжди за такою схемою: 1) знаю (структура); 2) хочу (мотиви дій); 3) можу (ресурси); 4) вмю (досвід); 5) роблю (механізм дій, оцінка результатів).

Отже, управління мотиваційною сферою військовослужбовців усіх категорій можливе при виконанні низки умов: знання структури психіки військовослужбовців, уміння працювати з відомими методами психодіагностики соціальної і військової психології, дотримання у навчально-бойовому процесі структури процесу мотивації, формування необхідних мотивів і на практиці в процесі задоволення визначених потреб підтвердження «правильності» вибору різноманітними формами, методами і прийомами.

Євтушенко О.В.
ЦНДІ ЗС України

ПРОБЛЕМИ УДОСКОНАЛЕННЯ МОНІТОРИНГУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ У СФЕРІ ОБОРОННОГО ПЛАНУВАННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЛЕЖНОГО РІВНЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

Як відомо, неефективність системи забезпечення національної безпеки є найбільшою загрозою у сфері національної безпеки та оборони, і тому пріоритетним завданням держави є необхідність удосконалення стратегічного планування, а саме створення єдиної системи моніторингу, аналізу, прогнозування та прийняття рішень, метою якої є своєчасне виявлення і запобігання загрозам національній безпеці та визначення порядку дій у кризових ситуаціях у межах єдиного комплексу заходів політичного, воєнного, економічного, інформаційного та іншого характеру.

Чинним законодавством визначено, що складовою частиною системи стратегічного планування та управління державними ресурсами у сфері оборони є оборонне планування, кінцева мета якого – забезпечення належного рівня національної безпеки, а саме забезпечення відповідності перспективних і поточних планів, державних програм, дій органів державної влади у сфері національної безпеки та оборони засадам державної політики і оборони України.

Для забезпечення національної безпеки з'ясовуються причини, фактори виникнення внутрішніх і зовнішніх загроз безпеці країни, здійснюється їх моніторинг (інформаційно-аналітична постійно діюча система спостережень за динамікою показників, що характеризують національну безпеку держави й аналіз) і прогнозується їхній вплив.

Моніторинг загроз як ключовий елемент стратегічного планування повинен лежати в основі забезпечення національної безпеки і проводиться з метою надання інформації, зокрема особі, що приймає рішення щодо планування розвитку збройних сил.

Саме в цьому полягає перша, найголовніша проблема – в нашій країні відсутня повноцінна система державного моніторингу. Решта проблем є похідними від неї.

Іншою проблемою є те, що прогнозування соціально-економічних показників достатньо відпрацьовано та йому приділяється багато уваги, то прогнозування тенденцій змін інших чинників (воєнно-політичного, військово-технічного) практично не проводиться.

Основними шляхами подолання визначених проблем є:

1. Створення єдиного центру державного моніторингу та прогнозного центру в складі Міністерства оборони України або Генерального штабу ЗС України.
2. Підготовка достатньої кількості фахівців з моніторингу, аналізу та прогнозування в усіх сферах державної діяльності.

Жидков В.Ю.
Кравець Т.М., к.г.н.
Полець О.П.
НАСВ
Скакодуб Л.О.
НДІ ГК

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТАКТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ПРИ ПІДГОТОВЦІ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ

Геоінформаційні системи (ГІС) застосовуються в багатьох сферах діяльності, у тому числі і у військовій справі. ГІС призначені для підвищення ефективності управління військами, зберігання і відображення інформації, обробки та підтримки прийняття рішень у структурі командних інстанцій – від підрозділу і частини до командування стратегічної ланки.

Визначення завдань геоінформаційного забезпечення з урахуванням особливостей застосування військ (сил) в умовах антитерористичної операції є одним з актуальних питань.

Зростаючі можливості використання перспективних інформаційних засобів у АТО на території Донецької і Луганської областей (супутникові навігаційні системи, радіолокаційні станції AN/TPQ, безпілотні авіаційні комплекси, автоматизовані комплекси розвідки, метеорологічні засоби тощо) змушують переглянути традиційні підходи до використання засобів та методів сумісного аналізу наявної інформації щодо дій військ (сил).

Для вирішення таких завдань необхідно використовувати технології, які ефективно поєднують простір та час зі значними за обсягом супутніми даними у вигляді атрибутивної інформації щодо об'єктів оперативної обстановки, довідкової інформації про район ведення бойових дій, кліматичні умови, дані розвідки та ін.

Основними завданнями ГІС у підготовці військових фахівців є: автоматизація збору, зберігання та видачі цифрової інформації про місцевість; вивчення місцевості та характеристик об'єктів, виконання різних розрахунків, моделювання розвитку ситуацій за допомогою електронної карти, створення тривимірних моделей місцевості; ведення баз даних; аналіз розрахунків для прийняття рішення; обмін та видача різного роду інформації.

Підготовка військових фахівців повинна включати кілька етапів навчання: отримання теоретичних знань (суть, призначення, структура, основні компоненти та функціональні можливості ГІС); отримання практичних навичок (1 рівень – основні прийоми роботи з ГІС, робота з електронними картами; 2 рівень – створення користувацьких шарів, нанесення та редагування елементів оперативно-тактичної обстановки; 3 рівень – робота з базами даних, побудова просторових моделей місцевості, імпортування даних, робота в мережі).

Навчання роботі з ГІС повинно використовуватись при проведенні усіх видів навчальних занять зі всіх оперативно-тактичних дисциплін, які вивчаються у військово-навчальному закладі. Під час читання лекцій – у супроводженні візуалізацією про об'єкти. Під час проведення практичних занять – у візуалізації та проведенні розрахунків на оперативно-тактичному фоні. При виконанні групових вправ – у візуалізації та виконанні розрахунків при вирішенні оперативно-тактичних завдань. При проведенні командно-штабних навчань (КШН) – у створенні та візуалізації бойових графічних документів, проведенні розрахунків та формуванні звітних документів. При організації самостійної підготовки – у самостійному вивченні району бойових дій та його оцінки для прийняття рішення.

Для впровадження ГІС ВП у навчальний процес військово-навчального закладу необхідно внести відповідні корективи до робочих навчальних програм підготовки військових фахівців всіх спеціальностей, забезпечити військово-навчальні заклади відповідними фахівцями, відповідним програмним та апаратним комплексом.

Жилін Є.І., к.т.н., с.н.с.
Ліхой О.О.
ХНУПС імені Івана Кожедуба

НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ЛЬОТНОГО СКЛАДУ ДО ВИЖИВАННЯ В УМОВАХ АВТОНОМНОГО ІСНУВАННЯ

Досвід сучасних збройних конфліктів свідчить, що на сьогодні, безпека операції є одним з основних факторів оцінки її ефективності. Це обумовлено трансформаційними процесами в формах ведення війни та в першу чергу зміщенням центру тяжіння в соціально-політичне поле.

В даному контексті пошуково-рятувальне забезпечення польотів авіації є одним з механізмів досягнення необхідного рівня безпеки операції. У той же час, як свідчить досвід антитерористичної операції на сході України, ізольований (на території, яка контролюється противником) особовий склад являє собою найбільш вразливий елемент системи пошуку та порятунку особового складу. Таким чином, підготовка особового складу (льотного складу) до виживання в умовах автономного існування є актуальною науково-прикладною задачею, вирішення якої доповнює систему заходів з забезпечення необхідного рівня безпеки операції.

В доповіді розглянуто питання вдосконалення системи підготовки льотного складу авіації видів Збройних Сил України до виживання в умовах автономного існування. Проведено аналіз світового досвіду виживання льотного складу в умовах автономного існування на території, яка контролюється противником, під час локальних військових конфліктів останніх десятиліть. Відмічено особливості процесу виживання льотного складу за досвідом проведення антитерористичної операції в Донецькій та Луганській областях України, а саме:

географічні та кліматичні умови виживання, соціально-політичні, етнічні та правові аспекти, особливості умов ведення бойових дій. Представлено структуру та надано загальну характеристику сучасного стану системи підготовки льотного складу авіації видів Збройних Сил України в умовах автономного існування.

За результатами аналізу визначено недоліки існуючої системи підготовки льотного складу авіації видів Збройних Сил України в умовах автономного існування та обґрунтовано пропозиції щодо її вдосконалення за напрямками методичного та матеріально-технічного забезпечення.

Визначено основну мету вдосконалення зазначеної системи підготовки, яка полягає в підвищенні її ефективності за рахунок врахування досвіду сучасних збройних конфліктів та вимог міжнародних військових нормативних документів за даним напрямом. Обґрунтовано якісні критерії досягнення мети:

- відповідність програми підготовки вимогам сучасних збройних конфліктів;
- взаємосумісність з аналогічними програмами підготовки країн-членів НАТО;
- прозорість програми підготовки;
- практична спрямованість програми підготовки;
- об'єктивність системи оцінки та відсутність формалізму в реалізації програми підготовки льотного складу;
- відповідність методичного та матеріально-технічного забезпечення реальним умовам виживання під час ведення бойових дій (спроможність їх відтворювати/імітувати).

Завальнюк В.В., к.ф.-м.н.

Зирянова Н.В.

ВА (м. Одеса)

РІШЕННЯ ВІЙСЬКОВО-ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ В КУРСІ ЗПЕОМ

Актуальність. Методика викладання фундаментальних дисциплін в системі вищої військової освіти постійно вдосконалюється та є актуальною проблемою сьогодення. Зокрема, для якісної підготовки майбутніх офіцерів матеріально – технічного забезпечення був запропонований спеціальний курс «Застосування ПЕОМ для рішення військово-прикладних задач», який викладається на останньому році навчання.

Вища військова освіта побудована таким чином, що поступово з курсу на курс курсанти вивчають певний ряд військових дисциплін, який необхідний їм для рішення власних професійних обов'язків та виконання різноманітних задач. Набуваючи компетентностей, майбутні офіцери чіткіше усвідомлюють необхідність вивчення та застосування інформаційних технологій, особливо коли це стосується організації та обліку матеріально-технічного забезпечення.

Постановка задач. Саме тому для якісної організації курсу ЗПЕОМ були поставлені наступні задачі:

1. Переглянути ряд питань, що стосуються обліку, розподілу та підготовки звітів для вирішення професійних задач, які ставляться перед начальником тилового забезпечення бойового підрозділу.

2. Розробити методичні матеріали для проведення лекційних та практичних занять в курсі ЗПЕОМ.

Основна частина. В ході вирішення першої задачі було розглянуто перелік основних задач та виділено ряд задач, автоматизація яких дозволить підвищити ефективність структурного підрозділу та зменшити кількість можливих помилок.

Для досягнення цієї мети доцільним є використання програмного забезпечення, що дозволяє автоматичну обробку, аналіз та відображення відповідних масивів даних (наприклад, електронні таблиці, хмарні технології, математичні пакети).

Під час вирішення другої задачі були розроблені завдання, в ході виконання яких курсанти набувають вміння та навички не тільки у використанні інформаційних технологій в організації робочих процесів, але й набувають досвіду в роботі з типовими документами за своєю спеціалізацією. Ці задачі нерозривно пов'язані з іншими дисциплінами, що надає можливість поєднання отриманих в ході навчання знань з різних предметів та в подальшому самостійно підвищувати власний фаховий рівень протягом всього професійного життя.

Висновок. Процес вдосконалення вищої військової освіти впливає на модернізацію дисциплін, які викладаються, та неодмінно полягає у неперервному вдосконаленні навчальних задач у нерозривному поєднанні з вимогами замовника до випускників вищих військових навчальних закладів. При цьому важливим є не тільки врахування специфіки майбутньої спеціалізації військового фахівця, але і розвиток та впровадження новітніх інформаційних технологій, що дозволяють автоматично вирішувати ряд рутинних питань, оптимізувати та покращувати роботу підрозділів матеріально-технічного забезпечення Збройних Сил України.

Задорожний І.І.
Тимко А.Ю.
Дорофєєв Ю.В.
НАСВ

АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ВОДІЇВ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЇЇ ВДОСКОНАЛЕННЯ

Досвід експлуатації сучасних зразків АТ свідчить, що приріст технічних можливостей кожного нового зразку АТ, тобто збільшення його експлуатаційного потенціалу в порівнянні з попереднім, коливається в межах 5-15 процентів. Сучасний зразок автомобільної техніки військового призначення являє собою складний технічний комплекс, в якому можуть поєднуватися механізми, прибори, озброєння, що в свою чергу накладає на водія (механіка-водія) додаткові обов'язки щодо вміння в необхідних межах знати будову встановленого озброєння, мати практичні навички його підготовки та застосування, а також експлуатації та усунення несправностей.

Фактично ні один військовий навчальний заклад, включаючи від військової частини до вищого військового навчального закладу, не готував інструкторів практичного водіння для забезпечення навчального процесу.

Метою статті є аналіз існуючої системи підготовки водіїв у Збройних Силах України та пропозиції щодо її вдосконалення і відповідно до поставленої мети необхідно вирішити наступне завдання: запропонувати можливі шляхи та напрями вдосконалення системи підготовки водіїв у Збройних Силах України.

Існуюча система підготовки водіїв у Збройних Силах України, на думку автора, є надзвичайно громіздкою і обтяжливою для Збройних Сил, з цією метою пропонується:

- відновити спеціалізовані державні навчальні організації за типом Товариств сприяння обороні України (ТСОУ) з чітко вираженою спеціалізацією, яка, безумовно, буде вкрай необхідною для потреб Збройних Сил України;

- у разі економічної недоцільності або неможливості відновлення ТСОУ, внаслідок відсутності належного фінансування, початкову підготовку водіїв транспортних засобів категорій В, С, СЕ, D, механіків-водіїв багатоколісних автомобільних шасі та тягачів, трактористів-машиністів гусеничних машин, для потреб Збройних Сил України покласти на існуючі та в перспективі створені навчальні центри (бази) родів військ в кількості, яка буде забезпечувати потреби військ у підготовлених водіях та механіках-водіях, як з числа військовослужбовців строкової служби так і з числа громадян, які вступили на військову службу за контрактом;

- на особливий період на базі військових частин технічного та тилового забезпечення Оперативних командувань створити військові частини, підрозділи з підготовки водіїв транспортних засобів категорій В, С, СЕ, D, механіків-водіїв багатоколісних автомобільних шасі та тягачів, трактористів-машиністів гусеничних машин, при цьому внести зміни в законодавчі акти, які регламентують порядок підготовки даних фахівців, тимчасово відмінивши вимоги щодо акредитації військових навчальних частин (підрозділи) та атестації спеціалістів в органах національної поліції України, з цією метою додатково права на створення реєстраційно-екзаменаційних комісій з відповідними функціями (для прийому екзаменів, реєстрації навчальних груп, видачі посвідчень водія тощо) надати регіональним органам інспекції безпеки дорожнього руху Військової служби правопорядку (функціонального підрозділу майбутньої, відповідно до Стратегічного оборонного бюллетеня, військової поліції).

Зельницький А.М., к. пед.н., професор
НУОУ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕСІЇ ОФІЦЕРА ЯК ОСНОВА РОЗРОБЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНО ВАЖЛИВИХ ЯКОСТЕЙ

Професія офіцера – це необхідний в соціальному відношенні особливий рід службової діяльності, який вимагає певного рівня підготовки щодо виконання офіцером визначених службово-бойових функцій на посаді за призначенням в умовах мирного та воєнного часу і дозволяє задовольняти його потреби духовного і матеріального порядку.

Сутність і зміст професії офіцера визначається чотирма основними функціями: загальновійськова, тактична (оперативно-тактична, оперативна-стратегічна); військового спеціаліста (за видом, родом військ і спеціальних військ ЗС України); адміністративно-управлінська; психолого-педагогічна (навчання і виховання воїнів).

Професію офіцера, на основі відмінностей в суб'єктах, об'єктах і предметах професійної діяльності, можна класифікувати за такими типами:

«людина-людина», де суб'єктами взаємодії та впливу виступають начальники, підлеглі та колеги, а саме: особистість військовослужбовця, мікрогрупа (екіпаж, розрахунок), мала група (військовий підрозділ);

«людина-техніка», де об'єктами і предметами професійної діяльності є: озброєння та військова техніка, апарати, установки, технічні системи, матеріали;

«людина-знакова система», де предметами професійної діяльності є: схеми, цифри, умовні позначки, формули, слова, шифри, коди, таблиці тощо.

Професія офіцера характеризується як:

поліфункціональна – за кількістю покладених на офіцера різноманітних функціональних обов'язків;

вербальна – за засобами впливу на особовий склад в умовах безпосереднього та опосередкованого зв'язку з ним;

індивідуальна – за формою організації;

самостійна – за способами діяльності – без сторонньої допомоги, дріб'язкової опіки з боку керівництва (у межах виконання завдань);

полікомунікативна – за обсягом службово-інформаційних зв'язків з періодично змінним колом осіб;

розумова – за співвідношенням розумового і фізичного навантаження;

творча – така, що в межах виконання завдань не піддається повною мірою алгоритмічному опису;

динамічна – за змінними умовами професійної діяльності;

стресогенна – за особливими умовами виконання службових обов'язків, що пов'язані з впливом стресогенних факторів середовища і діяльності;

морально відповідальна за здоров'я і життя особового складу, збереження матеріальних цінностей.

Наведена характеристика професії офіцера ставить вимоги до його професійно важливих якостей: особистісних, психофізіологічних, рівня військово-спеціальної підготовки, що формуються та розвиваються в ході освітньої діяльності у ВВНЗ і підвищуються та вдосконалюються протягом усієї військової служби.

Кізло Л.М.
Федак Г.О.
Єфимов Г.В.
НАСВ

ДО ПИТАННЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ КУРСАНТІВ ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ УКРАЇНИ

У зв'язку з підвищенням відповідальності і складності задач, які вирішують Збройні Сили на сучасному етапі розвитку суспільства, підвищуються вимоги до ділових, професійних і особистісних якостей військовослужбовців. Основу успішної професійної діяльності офіцерів складають знання, вміння і навички, які вони отримують під час навчання у ВВНЗ. Тому підвищуються вимоги до змісту і якості навчального процесу, його відповідності тим завданням, які будуть вирішуватися військовими спеціалістами у ході їх професійного становлення та службової діяльності. Основні резерви підвищення ефективності і реалізації навчальних програм, покращання якості підготовки військових спеціалістів у ВВНЗ, успішності їх подальшої професійної діяльності доцільно пов'язувати з удосконаленням системи підготовки курсантів.

Курсантська праця в своїй основі – розумовий вид діяльності, який можливий лише при постійному напруженні пам'яті, високої концентрації і стійкості уваги, належному рівні сприйняття і глибокого усвідомлення змістовності навчального матеріалу в умовах частих стресових ситуацій багаторівневого (поточного, сесійного, семестрового, міністерського чи державного (ДЕК) контролю. Процес професійного становлення майбутнього офіцера пов'язаний з прийомом і переробкою курсантом безлічі інформації – реально курсанти працюють по 12-14 годин щодня, в своїй більшості не досипають, постійно відчувають дефіцит вільного часу, мало перебувають на свіжому повітрі, близько 83% добового часу знаходяться в стані відносної гіпокнезії і гіподинамії (кількість курсантів, що регулярно займаються спортом, не перевищує 23%).

Результативність курсантської праці, окрім багато чого іншого – обдарованості, професійної орієнтації, комунікабельності, побутових умов, стану здоров'я істотно не лише залежить, а й визначається динамікою індивідуального психофізіологічного стану, який коливається протягом навчального дня, тижня, місяця, семестру. Нераціональна організація повсякденної діяльності в таких умовах може призвести до надмірного напруження і навіть виснаження нервових процесів. Так, несистематична, неритмічна навчальна діяльність, під час якої періоди простоїв чергуються з надмірним психофізіологічним напруженням, завдає істотної шкоди здоров'ю, веде до зниження працездатності та успішності навчання.

Для вивчення залежності працездатності від деяких психофізіологічних аспектів діяльності курсантів були проведені пілотні дослідження, в ході яких аналізувалась динаміка психофізіологічних функцій у курсантів різних спеціальностей: майбутніх автомобілістів першого курсу (21 курсант), другого (30 курсантів) і третього курсу (25 курсантів) в умовах навчання в НАСВ, протягом 2015-2016 навчального року.

Результати проведених досліджень показали, що нераціонально організований режим дня і робочого тижня, особливо відсутність належного рівня рухової активності при тривалій розумовій діяльності курсантів різних спеціальностей, негативно впливає на основні психофізіологічні функції організму, що призводить до зниження концентрації і об'єму пам'яті, уваги, показників емоційно-вольової сфери і, як наслідок, – знижує успішність навчання.

ПОСИЛЕННЯ СУПЕРЕЧНОСТЕЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ВВНЗ

В наш час досить важливим показником є володіння вміннями шукати інформацію. Це стосується не лише навчального процесу, а й будь-якої сфери життєдіяльності. Слухачі військових вишів, так само як і викладачі, стикаються сьогодні із суперечністю між надзвичайно стрімким накопиченням знань та людською можливістю засвоювати їх. Збільшення обсягу знань сприяє появі нових навчальних дисциплін, кількість годин на їх вивчення зменшується, що призводить до швидкого поверхневого ознайомлення з предметами.

Розрізняють зовнішній та внутрішній, активний та пасивний пошук інформації. Внутрішня модель зовнішнього світу в свідомості слухача вишу обумовлює зовнішній і внутрішній пошук інформації. З одного боку, все, що вивчається у виші, приладжується до цієї наперед існуючої моделі, засвоюється із здібностями слухача. З іншого – внутрішня модель зовнішнього світу є динамічною і змінюється під впливом навчальної інформації, яку слухач засвоює. Таким чином, розширюються здібності слухача та відбувається його професійна підготовка. Активний пошук навчальної інформації відбувається при наявності певної обізнаності слухача про місцезнаходження інформації, її цінності для слухача, і він готовий впустити її у свою внутрішню модель. Пасивний пошук інформації полягає у сприйнятті загальної інформації, при цьому саме джерело інформації визначає відбір навчальної інформації, що призводить до пасивності сприйняття всього матеріалу.

Значна відірваність у підготовці між середньою та вищою школами посилює ще ряд суперечностей в освітньому процесі. Через недосконале вивчення певних дисциплін в середній школі багато часу втрачається на оволодіння необхідними знаннями зі шкільної програми замість удосконалення та поглиблення набутих знань. Тут слід вказати на збій в інформаційних накопиченнях. Для того, щоб засвоїти та зрозуміти інформацію вищого гатунку, необхідно залучити високий потенціал власних знань. Відсутність таких знань у накопиченнях індивіда унеможливує розуміння вищої інформації, і йому слід довгий час наполегливою працею напрацьовувати необхідний інформаційний потенціал.

Для сучасного військовослужбовця знання з будь-якого предмета, передбаченого у програмі ВВНЗ, можуть стати життєзберігаючими. Тому зовнішній пасивний пошук інформації та безініціативна навчальна діяльність, чим характеризується сьогоднішній курсант, є нехтування життям і здоров'ям не лише власним, а й особового складу.

Сьогодення вимагає реформувати навчальний процес у ВВНЗ в напрямі зменшення психологічного і фізичного перевантаження, збереження фундаментальних знань та забезпечення простору для самостійного засвоєння знань та пізнання джерел знань курсантом, а також здобуття його власного життєвого досвіду. Крім того, слід усвідомлювати те, що від якості роботи кожної людини на своєму робочому місці залежать, в кінцевому результаті, загальні показники розвитку економіки, науки, освіти, обороноздатності держави. Тобто необхідно прищеплювати курсантам відчуття відповідальності за загальний розвиток суспільства. Суспільний розвиток детермінується мірою залежності індивідів від результатів їхньої діяльності, які обумовлюють виникнення нових об'єктивних історичних обставин. Таким чином, пришвидшене вирішення всіх суперечностей, що вже виникли та можуть виникнути в навчальному процесі ВВНЗ, буде визначати подальший розвиток не лише Збройних Сил України, а й всього українського соціуму.

Ковальов Д.В.

ДПСУ, Бердянський прикордонний загін, ВПС Чонгар

АНАЛІЗ МОЖЛИВИХ НЕСТАНДАРТНИХ СИТУАЦІЙ НА КОНТРОЛЬНИХ ПУНКТАХ В'ЇЗДУ-ВИЇЗДУ НА ЛІНІІ ЗІТКНЕННЯ У РАЙОНІ ПРОВЕДЕННЯ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ

Ускладнення та різка зміна обстановки на Сході держави, застосування противником нових загроз та ризиків, які складно передбачити, постійна зміна тактики його дій тощо потребують від штабу прикордонного підрозділу формування рішень на організацію службово-бойової діяльності на контрольних пунктах в'їзду/виїзду (КПВВ), в основу яких закладено прогнозування та розрахунок необхідної кількості сил та засобів для ефективної їх реалізації з урахуванням прогнозування нестандартних ситуацій.

Завдання щодо забезпечення ритмічності роботи КПВВ щодо пропуску через лінію зіткнення осіб, транспортних засобів та вантажів може бути реалізоване тільки за рахунок консолідації зусиль представників всіх контрольних органів та служб щодо забезпечення національної безпеки в КПВВ та узгодженні спільних дій, забезпечення ефективного використання наявних сил та засобів під час здійснення пропуску осіб, транспортних засобів та вантажів на неконтрольовану територію та із неї, запобігання несанкціонованому проникненню осіб на неконтрольовану територію, проникнення з неконтрольованої території терористів та їх пособників, а також ввезення (вивезення) до (з) району проведення антитерористичної операції предметів та матеріалів, вилучених з цивільного обороту або обмежених в обороті.

В результаті проведеного статистичного аналізу протиправної діяльності на КПВВ, їх інформаційних ознак, були виявлені найбільш можливі нестандартні ситуації: захоплення заручників у КПВВ або транспортному засобі, захоплення транспортного засобу; спроба збройного прориву через КПВВ; виявлення зброї, боєприпасів у транспортних засобах, під одягом або в особистих речах під час контролю; спроба прориву транспортного засобу через КПВВ; виявлення радіоактивних та отруйних речовин у осіб, у транспортних засобах, що прямують через лінію розмежування; збройний напад на КПВВ; підрив в КПВВ (транспортному засобі) вибухового

пристрою; виявлення в процесі контролю приладів невістановленого призначення; виявлення вибухівки в КПВВ; масові безпорядки чи блокування КПВВ; виявлення осіб, причетних до злочинної або терористичної діяльності; надходження анонімного повідомлення про замінування; погроза зброєю в КПВВ та накопичування транспортних засобів перед КПВВ.

Вказане обґрунтовує необхідність розробки методів організації дій прикордонних підрозділів та взаємодіючих органів (СБУ, підрозділи МВСУ, НГУ та ЗСУ) щодо нейтралізації можливих нестандартних ситуацій, що надасть змогу визначати раціональні варіанти організації службово-бойової діяльності відділів прикордонної служби типу «А» на контрольних пунктах в'їзду/виїзду через лінію зіткнення в районі проведення антитерористичної операції.

Ковч В.Ю., к.в.н.
Загребельний С.М.
НАСВ

ВПЛИВ ПРОПУСКНОЇ СПРОМОЖНОСТІ НАВЧАЛЬНОЇ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ НА РІВЕНЬ НАВЧЕНОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ *омбр*

Досвід проведення антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей (далі – АТО) свідчить, що кінцевий результат бою в цілому залежить від рівня навченості підрозділів військової частини, зокрема окремої механізованої бригади (далі – *омбр*). Досягнення та підтримка потрібного рівня навченості, злагодженості і боєздатності підрозділів *омбр* є надзвичайно складним завданням, яке неможливо вирішувати без постійного проведення занять з бойової підготовки. При цьому кінцевий результат бойової підготовки (рівень навченості) напряму залежить від інтенсивності проведення занять.

В свою чергу забезпечення необхідної інтенсивності занять з бойової підготовки *омбр* прямо залежить від можливостей (спроможностей) навчальної матеріально-технічної бази (далі – НМТБ), тобто від її пропускної спроможності.

АТО призвела до змін в організаційно-штатній структурі та появи на озброєнні *омбр* нових засобів збройної боротьби, також нової тактики дій. Це, в свою чергу, потребує необхідної спроможності навчальної матеріально-технічної бази *омбр* щодо забезпечення занять з бойової підготовки (пропускної спроможності) та відповідних змін у її розвитку, починаючи з тренажерних комплексів, які повинні відповідати новим зразкам озброєння та військової техніки (далі – ОВТ), і закінчуючи відповідним обладнанням навчальних полів полігонів.

Водночас існуюча НМТБ не повною мірою відповідає навіть вимогам, розробленим на основі нормативних документів і методик 80-х років ХХ століття для ведення широкомасштабних бойових дій, через її незадовільний технічний стан і низьку пропускну спроможність. Тобто навчальна матеріально-технічна база *омбр* не здатна забезпечити досягнення потрібного рівня навченості підрозділів. Крім того, необхідність проведення АТО призвела до зменшення обсягів фінансування, що виділяються на удосконалення НМТБ, оскільки основні обсяги фінансового ресурсу спрямовується безпосередньо на забезпечення ведення бойових дій.

Але відсутність відповідних елементів в існуючій НМТБ не дає можливості набуття таких вмінь і навичок особовому складу підрозділів *омбр* для виконання цих завдань сучасного бою. Отже, практика бойового застосування підрозділів в АТО вимагає підвищення ефективності функціонування існуючої НМТБ *омбр* до рівня, який забезпечував би відпрацювання необхідного переліку завдань та набуття потрібного рівня навченості об'єктів підготовки. Зазначені обставини вимагають удосконалення існуючих та створення нових елементів НМТБ.

Враховуючи все вищезазначене, можна зробити висновок, що кінцевий результат бою залежить від рівня навченості підрозділів *омбр*. В свою чергу рівень навченості напряму залежить від інтенсивності проведення занять. Рівень забезпечення необхідної інтенсивності занять з бойової підготовки *омбр* можна визначити через спроможність НМТБ забезпечити досягнення підрозділами потрібного рівня навченості, тобто через її пропускну спроможність.

Кузьмичев А.В.
Нещадін О. В.
Данилов Д.Д.
НАСВ

ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВОДОЮ В ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТАХ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ПОЛЬОВОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

Досвід АТО та аналіз бойових дій військ у збройних конфліктах показав, що одним із основних проблемних питань було питання зростання актуальності забезпечення особового складу водою. Так, на початку проведення АТО, коли переважна більшість підрозділів виконували бойові завдання автономно або розосереджено на певних блок постах у відриві від головних сил, коли обладнання пунктів польового водопостачання (ППВ) на штатних засобах було організовано на недостатньому рівні, при цьому на розгорнутих ППВ катастрофічно не вистачало спеціалістів-лаборантів, виникла проблема забезпечення їх водою. Вирішити дане питання вдалося тільки за допомогою волонтерських організацій за рахунок постачання бутильованої води.

Дана проблема була притаманна всім локальним війнам та збройним конфліктам: в ході війни Радянського Союзу в Афганістані - епідеміологічна обстановка на території Афганістану була дуже несприятливою, джерела води мали велику бактеріальну зараженість, використання води із вказаних джерел приводило до масових

захворювань особового складу, кип'ятіння води на великих висотах бажаних результатів не давало - шкідливі мікроби не знищувалися, вода без спеціальної обробки практично була не придатна для вживання; на початковому періоді контртерористичної операції РФ в Чеченській Республіці гостро стало питання забезпечення водою, що привело до збільшення норм потреби води в 1,5 - 2 рази, при цьому своєчасно не було вирішено питання забезпечення водою 20 комендатур в населених пунктах, де стаціонарні системи водопостачання були зруйновані, а підрозділи діяли у відриві від головних сил; в ході війни в Перській затоці в зв'язку з недосконалістю застосування ВТЗ багатонаціональними силами коаліції у Іраку була знищена система водопостачання, в результаті чого мала кількість засобів добування води безпосередньо у військах іракської армії привела до зриву постачання води і, як наслідок, - до порушення нервово-психологічного стану особового складу і передчасної здачі його в полон.

Одним із шляхів вирішення питання забезпечення водою в польових умовах є персональне забезпечення військовослужбовців приладами індивідуального очищення води. Як варіант доцільно розглянути армійський фільтр очищення води Aquamira Frontier Emergency виробництва США, який має вагу 28 грамів та малі розміри, що дозволяє розміщувати в невеликому кармані. До комплексу фільтра іде пластикова трубка, через яку воду можливо вживати прямо з водоймища (озеро, річка). Фільтр дозволяє видалити з води 99 відсотків шкідливих бактерій, а внутрішній сердечник на основі активованого вугілля видалити з води хімічні домішки. Ресурс фільтра дозволяє очистити 113 літрів води. Іншими варіантом є використання багаторазового фільтра очищення води американської компанії Sawyer, вагою 57 грамів та продуктивністю до 400 тисяч літрів води (при умові промивки). Цей фільтр використовується разом з пляшкою, гідратором та гнучким пакетом до води, що додається в комплекті. Використання вказаних фільтрів не вимагає великих грошових витрат та засобів щодо їх використання.

Шлях вирішення проблем забезпечення водою в Збройних Силах України можливий тільки через оновлення та модернізацію засобів польового водопостачання.

Куліш Р.С.
НАДПСУ

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ЩОДО ФОРМУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНОГО СТИЛЮ ДІЯЛЬНОСТІ НАЧАЛЬНИКА ВІДДІЛУ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ

Досвід управлінської діяльності начальника відділу прикордонної служби чітко окреслив коло проблем організаційного та практичного характеру, які потребують подальшого доопрацювання. У сучасній науковій літературі опубліковано багато матеріалів, присвячених алгоритмічному стилю мислення та діяльності у різних сферах. Специфіку алгоритмічного стилю досить важко пояснити без аналізу предметної області, де цей стиль має переважне застосування, і тих об'єктів, які є елементами цієї предметної області. Такими об'єктами є алгоритми. У роботі начальника відділу прикордонної служби щодо організації оперативно-службової діяльності, управління підрозділом провідну роль має мислення. Воно завжди є процесом, що спрямований на досягнення певної мети, на пізнання й перетворення процесів охорони державного кордону. Виходячи з цього алгоритмічний стиль мислення – це система розумових способів дій, прийомів, методів і відповідних їм розумових стратегій, які спрямовані на рішення як теоретичних, так і практичних завдань, і результатом яких є алгоритми як специфічні продукти людської діяльності. Історично поняття алгоритму виникло в математиці і є в ній фундаментальним. Характерною рисою алгоритму є вибір мінімальних засобів для подання й перетворення інформації, що диктується з погляду зручності формалізації самого поняття алгоритму. На сьогодні можна виокремити три визначення, які можуть інтерпретувати поняття алгоритму: як суворо певний математичний об'єкт; як термін, використовуваний у прикладній теорії алгоритмів – емпіричне поняття, але сам алгоритм є суворим формальним приписанням; як термін, який використовується в ослабленому, «розмитому» значенні.

Алгоритм може здобувати дві форми – ідеальну й знакову. Ідеальна форма є відображенням ментального образу алгоритму в ментальному просторі людини, носієм семантичного значення алгоритму. Знакова форма є своєрідною проміжною формою й слугує для передачі алгоритму від конструктора алгоритму до його виконавця, а також для збереження алгоритму для подальшого використання. Отже, знакова форма необхідна, по-перше, для усунення семантичної різниці в інтерпретації алгоритму конструктором і виконавцем, а, по-друге, для збереження або передачі алгоритму для подальшого застосування.

Знакова форма є самостійним об'єктом, що реально існує й заміщає інший реальний об'єкт – алгоритмічний процес. При цьому виконується умова: алгоритм не збігається повністю з відповідним йому алгоритмічним процесом, але дослідження алгоритму дає повну інформацію про відбування процесу. Тому знакову форму алгоритму можна назвати моделлю алгоритмічного процесу. Якщо прийняти таку точку зору, то стосовно опису інформаційної моделі алгоритм виступає в якості метамоделі (як знакова модель, використовується для опису іншої моделі – інформаційної). Визнання знакової форми алгоритму як певної моделі дозволяє поширити на неї загальні методи роботи з моделями, тобто алгоритмізація є моделюванням алгоритмічних процесів. Отже, алгоритмізація розглядається як специфічна діяльність, що пізнавально проектує. Алгоритмізація – це не просте знання алгоритмів та їхнє відтворення. Це, насамперед, опанування загальних способів дій, прийомів, засобів створення й застосування алгоритмів. На підставі зазначеного вище нами дано визначення алгоритмічної моделі – це математична модель, подана у формі алгоритму, що переробляє заданий набір вхідних даних у заданий набір вихідних даних. Її застосовують, коли використання аналітичних (розрахункових) моделей є ускладненим або недоцільним.

ОКРЕМІ ІДЕЇ З УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ФАХІВЦІВ РИЗИКОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРОФЕСІЙ

Останнім часом різноманітні організації (переважно комерційні) запроваджують технології з управління розвитком та кар'єрою персоналу, що часто суттєво підвищує конкурентоздатність як окремого працівника, так й організації в цілому. Інші справи в державних організаціях, де система управління розвитком персоналу, його мотивацією фактично не зазнала змін. Це стосується й військово-професійного середовища, у якому особливо важливими є готовність персоналу до скоординованих, швидких, доцільних й ефективних дій. Проблеми починаються вже на етапі навчання, система якого вже тривалий час не зазнавала суттєвих змін. Разом з цим управління таким проектом, як навчання спеціалістів та підвищення їх готовності до професійної діяльності, потребує суттєвого вдосконалення, оскільки професійний світ вимагає набагато більшого, ніж спроможна дати наявна система професійної підготовки. Це спричинено тим, що навчання орієнтоване на індивідуальні показники, які формують достатньо кваліфікованих спеціалістів, але індивідуалістів. Вони звикли відповідати лише за свої обов'язки та їх виконання. А діяльність вимагає спільних та узгоджених дій. Тому виникла потреба дещо змінити наявну систему підготовки спеціалістів ризиконебезпечних професій.

Сьогодні найбільшого прогресу щодо вдосконалення системи професійної діяльності в групі досягли комерційні організації, які займаються розробленням програмного забезпечення. Це спричинено тим, що менеджери таких компаній усвідомили доцільність застосування більш досконалих систем спільної праці спеціалістів ІТ. Цими системами є Waterfall, Prince2, Scrum, RAD, CrystalClear, ExtremeProgramming, AdaptiveSoftwareDevelopment, FeatureDrivenDevelopment, DSDM, Agile та ін. Їх можна реалізувати в абсолютній більшості сфер професійної діяльності.

Далі коротко охарактеризуємо Agile, яку досить успішно впроваджують у різних сферах:

1. Люди і взаємодія є важливішими за процеси та інструменти.
2. Продукт, що працює, важливіший за вичерпну документацію.
3. Співпраця з замовником важливіша за узгодження умов.
4. Готовність до змін є важливішою за проходження попередньо затвердженого плану.

Переваги застосування Agile такі: часті релізи - вимоги не стають застарілими, а вдосконалюються; фіксована довжина ітерацій, що дає прогноз швидкості роботи команди з урахуванням ризиків; команда сама оцінює завдання - оцінки реалістичні, мотивація на зобов'язання; команда самоврядна - 10-15 мізків працюють більше, ніж одна дуже розумна голова; у кінці кожної ітерації процес роботи оцінюють і вносять поліпшення; команда кроссфункційна - кордони відділів компанії не є перешкодою для співробітництва, різноманітні навички поєднуються і відбувається синергія.

Спектр застосування Agile досить широкий: від невеликих студентських стартапів до великих промислових проектів розміром у тисячі людино-годин, як у локальній команді, так і в проекті з географічно розподіленими командами.

Зазначене засвідчує можливість впровадження інновацій в систему підготовки персоналу силових структур України, які спроможні значно покращити готовність спеціалістів різних підрозділів до спільного та високоефективного виконання завдань. Окрім цього, можливі додаткові ефекти, що позитивно впливають на готовність підрозділів, задоволеність діяльністю та закладатимуть основи вдосконалення системи виконання завдань для їх безпосередніх виконавців. Реалізація вказаних ідей складна та має багато різних питань щодо оптимального застосування, але вона є можливою та прогресивною.

Лавриненко Н.Ю., к.ф.-м.н., доцент
Лисенко С.А., к.пед.н.
ВДА

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ, ЯКІ ДІЮТЬ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ ІНШОМОВНОГО СЕРЕДОВИЩА

Сучасні зміни в системі міжнародних відносин на світовому та регіональному рівнях, інтеграція України в європейську та євроатлантичну спільноти та неоголошена «гібридна війна», що ведеться Росією з території ОРДЛО, суттєво підвищили вимоги до професійної компетентності військових фахівців (ВФ), спроможних ефективно виконувати професійні завдання в екстремальних умовах іншомовного середовища. Аналіз навчальної та професійної діяльності ВФ показав, що її ефективність пов'язана, зокрема, з впливом стресорів на функціональні стани суб'єктів освітньої діяльності. Це потребує певної модернізації методики викладання дисциплін лінгвістичного циклу, що було вирішено шляхом використання елементів комплексної методики психофізіологічної саморегуляції функціональних станів (ПФС) майбутніх ВФ. Зважаючи на компонентний склад іншомовної компетентності, ми систематизували методики ПФС у номенклатуру загальних і спеціальних методик, яку використали під час опанування майбутніми ВФ дисциплін лінгвістичного циклу. Ця номенклатура є частиною інструментарію їхньої психологічної підготовки та однією з важливих складових професійної.

Сутність ПФС – перед та в момент читання, говоріння, письма, аудіювання – полягає в керуванні іншомовними діями, емоціями, почуттями; свідомому виборі характеру та способу іншомовних дій; «внутрішній регуляції поведінкової активності»; взаємодії внутрішнього та зовнішнього чинників у поведінці та іншомовних

діях; подальшому розвитку психофізіологічних і професійно важливих якостей; активізації пам'яті; покращенні уваги, спостережливості та реакцій; активізації критичного мислення; зниженні напруженості; усуненні тривоги та невпевненості; підвищенні особистої організації, що є необхідною умовою для формування супремального рівня іншомовної компетентності. Перевагою методик ПФС є доступність кожному суб'єкту освітнього процесу (без застосування спеціального обладнання).

Виконання майбутніми ВФ саморегуляційних вправ під час навчальних занять дає змогу підтримувати оптимальний рівень виконання письмових дій незалежно від умов перебування, уникати певних порушень під час говоріння та читання; підготуватися до смислової антиципації, що сприяє розвитку вмій глобального розуміння аудіотексту; сформувати стан емоційної ізоляції всього неконтекстуального; створювати стан адекватної мобілізації. Майбутнім ВФ рекомендується використовувати розроблені нами комплексну методику ПФС майбутніх ВФ, методичний посібник та СД-диск з аудіофайлами, який додається.

Використання методик ПФС з метою формування в майбутніх ВФ супремального рівня іншомовної компетентності у взаємозв'язку з психологічною підготовкою є доцільним і сприяє здобуванню фахових знань, розвитку практичних навичок і професійних умінь.

Левченко І.С.
ВА (м. Одеса)

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЗОВНІШНІХ ТА ВНУТРІШНІХ ФАКТОРІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ ТИЛОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕХАНІЗОВАНОЇ БРИГАДИ

У процесі свого функціонування система тилового забезпечення механізованої бригади (*мбр*) виконує певні завдання, а саме, забезпечення підрозділів озброєнням і військовою технікою, ракетами, боєприпасами, пально-мастильними матеріалами, військово-технічним майном та ін. На спроможність системи забезпечення виконувати покладені на неї завдання, тобто ефективність функціонування цієї системи, впливають відповідні фактори, які умовно поділяються на зовнішні й внутрішні та виявляють себе у конкретних умовах обстановки.

Зовнішні групи факторів: перша група визначає масштаб і характер впливу на *мбр* з боку противника; друга група відображає характер дій *мбр*, особливості її застосування, співвідношення сил сторін; третя група враховує технічний рівень та особливості конструкції засобів тилу, що перебувають на оснащенні підрозділів *мбр*; четверта група пов'язана із середньодобовими відносними втратами техніки тилу та їх розподілом; п'ята група визначається запасами матеріальних засобів (МЗ), які потрібно створити у *мбр*; шоста група передбачає можливі витрати та втрати МЗ під час бойових дій; сьома група містить фізико-географічні умови, пору року, час доби, погодні умови.

Протиріччя між потребами споживачів, з одного боку, й можливостями системи тилового забезпечення, - з іншого, виникає під впливом зовнішніх факторів першої, другої та третьої груп, що відображають збільшення потреби у кількості та якості сучасних засобів тилу в арміях країн світу, а також факторів п'ятої та шостої груп, що пов'язані з тенденцією зростання витрат МЗ. Зазначені фактори сукупно зумовлюють необхідність збільшення запасів МЗ, забезпечення їх експлуатації, зокрема, зберігання, обслуговування та ремонту.

Внутрішні групи факторів: перша група містить фактори, що виявляють себе під час взаємодії системи тилового забезпечення *мбр* та підрозділів їх склад, їхня укомплектованість основними видами матеріальних засобів та їх стан; друга група об'єднує фактори, що виникають як результат функціонування за призначенням та взаємодії між собою складових системи тилового забезпечення, охоплює: склад і структуру системи забезпечення МЗ; транспортного забезпечення; наявність, стан і можливості засобів тилової розвідки, евакуації, ремонту й технічного обслуговування засобів тилу, підвезення МЗ з урахуванням певних обмежень щодо їх застосування; третя група містить нормативи застосування сил і засобів системи тилового забезпечення, у тому числі транспортного забезпечення й ін.; четверта група містить воєнно-економічні можливості країни щодо забезпечення військ МЗ.

Розглянуті внутрішні фактори відповідно до кожного протиріччя викликають появу невідповідностей між: необхідними обсягами й термінами подачі з підрозділів МЗ, відновлення засобів тилу (перша група), з одного боку, й існуючими можливостями, складом сил і засобів тилового забезпечення *мбр* та (друга група) – з іншого; потрібним положенням районів розгортання сил і засобів тилового забезпечення стосовно підрозділів, що забезпечує найбільшу ефективність їх використання (третя група), з одного боку, та чинними нормативами застосування сил і засобів тилового забезпечення, з іншого; сучасними способами побудови та застосування сил і засобів тилового забезпечення (друга та третя група), з одного боку, та змістом і вимогами існуючих керівних документів, з іншого.

Проведені дослідження підтвердили, що зовнішні та внутрішні фактори суттєво впливають вплив на ефективність системи тилового забезпечення.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНОМУ СКЛАДУ ЩОДО ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ-ПРИКОРДОННИКІВ ДО ЛОКАЛІЗАЦІЇ НЕСТАНДАРТНИХ СИТУАЦІЙ У ПУНКТАХ ПРОПУСКУ ЧЕРЕЗ ДЕРЖАВНИЙ КОРДОН

Формування професійної готовності майбутніх офіцерів-прикордонників до локалізації нестандартних ситуацій у пунктах пропуску через державний кордон є одним із пріоритетних завдань у системі професійної підготовки. Це, у свою чергу, вимагає від навчальних закладів організації навчально-виховного процесу з урахуванням необхідності формування цієї професійно важливої властивості.

Теоретичний аналіз проблеми професійної готовності майбутніх офіцерів-прикордонників до локалізації нестандартних ситуацій у пунктах пропуску через державний кордон та результати експериментального дослідження дозволили обґрунтувати методичні рекомендації науково-педагогічному складу щодо формування цієї професійно важливої властивості.

Ми вважаємо, що для формування професійної готовності майбутніх офіцерів-прикордонників до локалізації нестандартних ситуацій у пунктах пропуску через державний кордон науково-педагогічному складу кафедр Національної академії Державної прикордонної служби України доцільно з урахуванням мети, завдань та принципів формування зазначеної професійної готовності дотримуватись методичних рекомендацій, зокрема: активізувати у курсантів мотивацію до діяльності, пов'язаної з локалізацією нестандартних ситуацій у пунктах пропуску через державний кордон; враховувати мету та завдання формування професійної готовності майбутніх офіцерів-прикордонників до локалізації нестандартних ситуацій у пунктах пропуску через державний кордон, посилити спрямованість педагогічного процесу на розвиток пізнавальної активності курсантів; під час навчально-виховного процесу ширше використовувати завдання відкритого типу, коли немає одного вірного рішення; упроваджувати у навчальний процес інтерактивні методи навчання, які здатні покращити залучення курсантів до спільної з викладачем дослідницької діяльності; для результативної підготовки майбутніх офіцерів-прикордонників до локалізації нестандартних ситуацій у пунктах пропуску через державний кордон використовувати інтегративний й діяльнісний підходи; забезпечити широку участь курсантів у науково-дослідницькій роботі, яка є важливим компонентом їх професійної підготовки, організувати педагогічний моніторинг, тобто постійне спостереження за процесом формування професійної готовності майбутніх офіцерів-прикордонників до локалізації нестандартних ситуацій у пунктах пропуску через державний кордон; максимально ефективно використовувати потенціал стажування в органах охорони державного кордону; забезпечувати розвиток у курсантів упевненості у своїх силах, віри в здатність вирішити будь-яке завдання, пов'язане з локалізацією нестандартних ситуацій у пунктах пропуску через державний кордон.

Отже, для підготовки майбутніх офіцерів-прикордонників до локалізації нестандартних ситуацій у пунктах пропуску через державний кордон важливе значення має використання відповідної методики.

Макаліш О. В.
Георгадзе О.А., к. військ. н.
НУОУ

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ КОЛЕКТИВНОЇ ПІДГОТОВКИ ОРГАНІВ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН І ПІДРОЗДІЛІВ

Досвід бойового застосування військових частин і підрозділів у антитерористичній операції на сході України свідчить про те, що успішне виконання ними бойових завдань значною мірою залежить від рівня навченості їх органів управління, які здійснюють планування застосування та управління підрозділами бригади під час ведення бою. Усе це спонукає до пошуку та реалізації нових підходів щодо організації колективної підготовки органів управління військових частин і підрозділів.

Колективна підготовка органів управління військових частин і підрозділів спрямована на підвищення їх рівня готовності до виконання завдань за призначенням та здійснюється у ході проведення командно-штабних навчань (КШН), командно-штабних тренувань (КШТ), спільних штабних тренувань (СШТ), роздільних штабних тренувань (РШТ). З метою підвищення рівня готовності органів управління військових частин і підрозділів пропонується їх підготовку адаптувати до підготовки підпорядкованих підрозділів та організувати протягом циклу навчання за періодами підготовки (базовий, інтенсивний, підтримуючий).

Під час базового періоду пропонується для військовослужбовців органів управління військових частин і підрозділів проводити індивідуальну підготовку для набуття ними індивідуальних спроможностей, які їм необхідні для виконання своїх функціональних обов'язків у складі органу управління (структурного підрозділу органу управління). Заходи з колективної підготовки органів управління військових частин і підрозділів під час даного періоду не проводити.

Під час інтенсивного періоду пропонується здійснювати підготовку органів управління для набуття ними визначених спроможностей, шляхом виконання навчально-бойових завдань. Визначені навчально-бойові завдання пропонується виконувати під час штабних тренувань (РШТ, СШТ, КШТ), які проводити у послідовності, яка визначається ієрархічним принципом від простого до більш складного. Спочатку необхідно проводити РШТ, потім СШТ і насамкінець КШТ. У ході штабних тренувань ті, хто навчається, розробляють бойові та інші документи, виконують тактичні розрахунки, готують пропозиції для прийняття рішень, беруть

участь у плануванні бойових дій, здійснюють доведення бойових завдань до підрозділів, збирають і узагальнюють дані обстановки з практичним використанням засобів зв'язку і автоматизованих систем управління військами, здійснюють управління підрозділами.

РШТ проводити під керівництвом заступників командира військової частини та командирів батальйонів (дивізіонів) на стаціонарній базі на загальному тактичному фоні, під час якого надати практику офіцерам органів управління у проведенні розрахунків на застосування військової частини (підрозділів).

СШТ проводити з розгортанням основного командного пункту військової частини та батальйонів (дивізіонів) і тилового пункту управління на рухомій базі, під час якого надати практику військовослужбовцям органів управління у виконанні заходів планування переміщення військової частини (підрозділу), розташування їх на місці та планування бойових дій.

КШТ проводити з розгортанням основного командного пункту військової частини та батальйонів (дивізіонів) і тилового пункту управління на рухомій базі, під час якого надати практику військовослужбовцям органів управління у виконанні повного комплексу заходів від приведення військової частини в боєздатний стан до управління підрозділами військової частини під час ведення бою. Під час проведення КШТ пропонується здійснювати самооцінку органів управління військових частин і підрозділів.

Основним змістом підтримуючого періоду є підтримання органами управління військових частин і підрозділів готовності до виконання завдань за призначенням, удосконалення набутих спроможностей та здійснення їх перевірки. Під час підтримуючого періоду пропонується проводити КШН, під час якого здійснювати перевірку набутих спроможностей органів управління (оцінку 1 або 2 рівня).

Таким чином, рівномірний розподіл основних форм колективної підготовки протягом навчального року надає змогу підтримувати необхідний рівень готовності органів управління військових частин і підрозділів до виконання завдань за призначенням та не досягти його зниження із плином часу.

Мелех Р.Б.
НАСВ

УДОСКОНАЛЕНІ ВПРАВИ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ПІД ЧАС «ГІБРИДНОЇ ВІЙНИ»

Базовими засобами фізичної підготовки курсантів вищих військових навчальних закладів згідно з Тимчасовою настановою від 11.02.2014 р. в мирний час є вправи на переважний розвиток: швидкості (№14, №13, №12), сили (№3, №2, №1, №4, №5, №6, №6а) та витривалості (№8, №9, №10). Тимчасова настанова з фізичної підготовки в Збройних Силах України була введена Начальником Генерального штабу – Головнокомандувачем Збройних Сил України майже одночасно з початком «гібридної війни» на території України, але в заново затвердженій Настанові (НСТ-Т 01.035.001-2014) відсутні фізичні вправи, якими повинні розвивати свої фізичні якості (здібності) військовослужбовці ЗСУ в умовах сучасної війни.

Під час «гібридної війни» кожен військовослужбовець ЗСУ екіпірований автоматом АК-74, підсумком у складі чотирьох магазинів та протигазом. Загальна додаткова маса екіпірування військовослужбовця ЗСУ складає 5,8 кг: АК-74 – 3,6 кг, підсумок з магазинами – 1,2 кг, протигаз – 0,9 кг. Отже, базові фізичні вправи (№3, №8, №14) під час «гібридної війни» повинні виконуватись з додатковим обтяженням у вигляді дерев'яного автомата АК-74 (муляж) вагою у 5,7 кг. Надягають дерев'яний муляж на спину та фіксують його за допомогою ремня.

Доведено, що вага здорової людини впродовж календарного року не є сталою, а змінюється в околі 10 відсотків. Сталою величиною тіла людини є його безжирова маса, а саме сумарна вага м'язів та скелета. Природно, що у холодну пору року маса людини зростає, бо накопичується необхідна жирова складова (запас енергії), а в літній час калорій людина спалює менше, і жирова частина тіла зменшується.

Для успішного виконання військовослужбовцями ЗСУ удосконалених вправ фізичної підготовки під час «гібридної війни» потрібно мати ідеальну вагу для своєї тілобудови та зросту. Для встановлення ідеальної ваги для трьох відомих типів тіло будови: у нормостеників (гармонійна вага) вона буде 100%, для астеників (дефіцит ваги) – на 10% меншою, а для гіперстеників (вага є середньою або вище середньої) – на 10% вища через більш ефективний процес обміну речовин та будову кістково-м'язової системи.

Для розрахунку ідеальної ваги військовослужбовця відповідно до його конституції фігури в медицині використовується наступна наближена формула: для нормостеників – від зросту вираховують 100 одиниць, для астеників – від зросту віднімають 110 одиниць, а для гіперстеників від зросту вилучають 90 одиниць. Отже, загальноприйняті фізіологічні коливання нормальної ваги тіла військовослужбовця знаходяться у межах 10%.

Одним із найбільш відомих і найпопулярніших методів розрахунку ідеальної ваги військовослужбовців є формула Брока. Вона враховує співвідношення зросту, ваги, будови тіла та його віку. Формула Брока для військовослужбовців до 40 років: зріст (см) – 110. Після 40: зріст (см) – 100. При цьому людям із астеничною конституцією тіла додатково потрібно із результату ще вирахувати 10 одиниць, а для гіперстеників потрібно додати 10 одиниць. Проте більш точну оцінку нормальної ваги здійснюють за допомогою індекса Кетле (відомий, як індекс маси тіла - ІМТ): вага ділиться на квадрат зросту – $ІМТ = \text{вага (кг)} / (\text{зріст (м)})^2$

Вищенаведена додаткова вага (5,7 кг) для виконання базових фізичних вправ знаходиться в діапазоні коливання ваги людського тіла, тому змінювати показники оцінювання нормативів для визначення рівня фізичної підготовленості у зв'язку із введення додаткового професійного обтяження немає потреби, бо цей сталий показник насправді відповідає коефіцієнту нормальної фізіологічної ваги людини (чоловіча стать - 8,5 % , жіноча - 7,8 %).

ВИКОРИСТАННЯ ГРАДІЄНТНОГО ПІДХОДУ ПІД ЧАС АДАПТИВНОГО КОМП'ЮТЕРНОГО ТЕСТУВАННЯ В СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Однім з нагальних завдань впровадження дистанційного навчання в освітній процес вищого військового навчального закладу є створення засобів ефективного оцінювання рівня знань, засвоєних під час проходження навчальних курсів, із використанням комп'ютерного тестування. Для вирішення зазначеного завдання із використанням традиційних підходів необхідним є збільшення часу на проведення тестування та використання потужної множини тестових питань різного рівня складності. З іншого боку, потреби у зростанні частки часу на безпосереднє вивчення навчального матеріалу, а також у запобіганні зниження мотивації користувачів під час відповіді на занадто прості чи складні питання тестів, – вимагають протилежного.

Розв'язання наведеного вище протиріччя потребує використання нових підходів до комп'ютерного тестування.

В існуючих роботах не розглядаються питання вибору рівня складності кожного наступного запитання в ході адаптивного тестування, відповідно до попередніх відповідей того, хто тестується. Необхідність вирішення вказаних питань гостро постає під час практичної реалізації адаптивного тестування у навчальних курсах системи дистанційного навчання.

З огляду на ітераційний характер процесу тестування та дискретність оцінювання для вирішення зазначених вище питань доцільним виглядає використання градієнтного підходу, сутність якого полягає у визначенні наступного наближення до мінімуму деякої функціональної залежності з попереднього в напрямку, протилежному її градієнту.

Сутність підходу, що пропонується, полягає в ініціюванні завчасного переходу на наступний/попередній рівень питань на основі оцінки поточних відповідей з точки зору забезпечення необхідного «темпу» проходження/провалу рівня.

З цією метою відбувається визначення напрямку процесу тестування (оцінювання) з точки зору визначення рівня знань на основі різниці долі правильних та неправильних відповідей. Позитивний напрям градієнта вказує на зростання визначеного рівня знань, негативний – на зниження. Це дає можливість здійснювати зміну поточного рівня знань до моменту досягнення граничних умов. Для цього вводиться величини градієнта як мінімально необхідний напрям зростання для успішного проходження деякого рівня, та навпаки. Це дає змогу здійснювати вибір наступного запитання із урахуванням попередніх відповідей того, хто тестується.

Практичну реалізацію запропонованого підходу здійснено під час розроблення навчального курсу з вивчення англійської мови в системі дистанційного навчання Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського. З метою порівняльного аналізу запропонованого підходу у порівнянні з існуючими підходами проведено статистичне моделювання.

Відповідно до отриманих результатів застосування запропонованого підходу дає значний (до 50%) вигравш в часі при збереженні ефективності оцінювання. Це дозволить забезпечити раціональне використання навчального ресурсу під час дистанційного навчання або підвищити ефективність оцінювання за рахунок збільшення обсягу тесту.

Подальші дослідження доцільно проводити в напрямі розробки алгоритму комплексного оцінювання за наявності множини оцінюваних параметрів з їх спільним урахуванням в кожному з питань тесту.

Михайлишин О. О., к. пед. н., доцент
НАДПСУ

ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ І ПІДТРИМАННЯ ВЗАЄМОДІЇ МІЖ РІЗНОВИДОВИМИ СИЛАМИ ТА ЗАСОБАМИ ПІД ЧАС УЧАСТІ У СТАБІЛІЗАЦІЙНИХ І СПЕЦИФІЧНИХ ДІЯХ

Ведення спеціальними службами Російської Федерації комплексу гібридних заходів (інформаційного, терористичного, розвідувально-підривного, екстремістського, сепаратистського, фінансово-економічного та іншого характеру), спрямованих на дестабілізацію суспільно-політичної та соціально-економічної ситуації в Україні, посягання на її територіальну цілісність і недоторканність кордону вимагає від військових формувань та правоохоронних органів держави адекватного реагування на нові виклики.

Проведений аналіз невдалих дій військових формувань та правоохоронних органів на сході країни у 2014–2015 роках показав, що органами управління недостатньо уваги приділялось організації і підтримання взаємодії, особливо між різновидовими силами та засобами. Тому важливо під час підготовки органів управління до участі у стабілізаційних, специфічних діях уточнити погляди на організацію взаємодії.

Єдність поглядів різних суб'єктів взаємодії щодо змісту, ролі та місця взаємодії становить один із найважливіших принципів взаємодії. Оскільки взаємодія містить комплекс заходів, що проводяться за єдиним задумом і планом з метою підвищення їх ефективності, то дуже важливо щоб старші посадові особи суб'єктів взаємодії та їх органи управління були добре обізнані з можливостями і способами застосування взаємодіючих сил та засобів, могли чітко скоординувати на практиці дії своїх підлеглих. При цьому необхідно розподілити завдання між взаємодіючими суб'єктами і підпорядкованими їм силами та засобами і визначити відповідальність за їх виконання, а також організацію і підтримання взаємодії, які діють у зазначеному районі (регіоні держави) і

надати їм необхідні права. При визначенні правових взаємин треба виходити з того, хто із суб'єктів взаємодії вирішує головні завдання і хто має більше можливостей для управління спільними діями всіх сил. Організація взаємодії повинна бути спрямована, насамперед, в інтересах тих суб'єктів, що вирішують головні (вирішальні) складники загального завдання. Це безпосередньо впливає на зосередження зусиль на найважливіших напрямках часткових завдань у вирішальний момент і на виконання головного завдання. Реалізацію цього принципу слід здійснити через розроблений порядок визначення основного й іншого суб'єкта під час взаємодії за критерієм максимальної кількості управлінських завдань з можливістю управління всіма залученими органами і силами до виконання завдання.

Отже, у системі планування застосування різнорідних сил та засобів під час участі у стабілізаційних, специфічних діях необхідно значну увагу приділяти організації взаємодії, спрямовану на успішне виконання завдання.

Зазначене свідчить про важливість урахування особливостей організації і підтримання взаємодії різновидових сил та засобів в умовах проведення стабілізаційних і специфічних дій.

Муравщиков В.С.

Носач Є.Л.

Вербний М.С.

НВП «Метекол»

Будник М. М., д.т.н., с.н.с.

Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАНУ

РОЗРОБКА КОНТЕНТ-БІБЛІОТЕК НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ВІЙСЬКОВИХ ТРЕНАЖЕРІВ

Для впровадження ефективних та сучасних методів навчання потрібно використовувати сучасні засоби навчання, такі як комп'ютерні технології, інтерактивні плакати та віртуальні тренажери. Прикладом програмного забезпечення, яке відповідає цим вимогам, є розробка програмно-методичного комплексу «TUTOR» Науково-виробничого підприємства «Метекол». Щоб сформулювати курс лекцій, потрібно мати не лише теоретичний матеріал – потрібно мати й тестові завдання для перевірки вивченого матеріалу, а також ознайомлення (якщо потрібно з органами керування, розташування приладів та набуття процедурних навичок). Для цього потрібно створити контент-бібліотеку.

Контент-бібліотека – це мультимедійний навчальний матеріал, який застосовують у навчальному процесі. Вона включає теоретичний матеріал, тестові завдання та практичні вправи на віртуальному тренажері.

Розглянемо більш детально структуру контент-бібліотеки:

1 Теоретичний матеріал – частини розділів для вивчення теоретичного матеріалу, що стосується даної теми.

В теоретичному матеріалі використовується не лише текстова інформація, а й інші можливі види представлення інформації (аудіо-файли, малюнки, фото, презентації, відео-ролики, діаграми, флеш-анімація, тривимірні інтерактивні плакати і т. п.). Програмно-методичний комплекс «TUTOR» є відкритою системою і дозволяє користувачу (викладачу) самостійно формувати зміст тем та порядок їх вивчення.

2. Тестові завдання – проведення тестування за обраними темами розділів, з можливістю проведення тестування в режимі колективного опитування, за допомогою клікерів (пультів системи колективного голосування). Також в тестові завдання можна включати аудіо, відео, малюнки, флеш анімацію, інтерактивні плакати для створення різноманітних питань. В програмі «TUTOR» є можливість створювати питання як з однією відповіддю, декількома, а також набором відповідей. Кожному питанню є змога надати певний рівень складності, що буде враховано під час оцінювання відповіді.

3. Віртуальні тренажери - один із типів контент-бібліотеки, який дає можливість курсанту ознайомитись з панеллю приладів, а також розташуванням органів керування на екрані монітора. Віртуальні тренажери можна поділити на індивідуальні та групові. За їх допомогою відпрацьовуються процедурні навички, у тому числі групові на взаємодію операторів без використання паливно-мастильних матеріалів, але за наявності реальних панелей та механізмів ОБТ. В програмі «TUTOR» є можливість запустити різноманітні військові тренажери, різні за функціонала та кількістю операторів. Віртуальні тренажери мають три режими роботи:

- режим навчання, під час якого оператору дають завдання і при цьому дається підказка, що потрібно виконати;

- режим самоконтролю, під час якого є завдання, але оператор може взяти підказку за бажанням, якщо він щось забув;

- режим екзамену, коли є загальне завдання і нема підказок, а лише нормується час, за який потрібно виконати всі завдання, при цьому програма фіксує помилкові дії.

Несміян О.Ю.
Осієвський С.В., к.т.н., доцент
ХНУПС
Медведєв В.К., к.в.н., професор
НУВУ
Пухальська Г.А., к.пед.н.
ЛАНУ

АЛГОРИТМ РОЗПІЗНАВАННЯ ТЕРМІНІВ У ТЕКСТІ

Дослідження текстів спеціального змісту показало, що в текстах можуть зустрічатися складні входження (об'єднання) словникових і спеціальних багатослівних термінів, які хоча й не є термінологічними варіантами в точному значенні цього слова, але також вимагають спеціальних процедур розпізнавання. Складні входження з'являються в результаті об'єднання в тексті (на основі підрядного або сурядного синтаксичного зв'язку) декількох багатослівних термінів, що мають у своєму складі однакові слова.

Залежно від видів синтаксичних зв'язків можливі наступні випадки: багатослівні терміни поєднуються за допомогою зв'язків узгодження й керування; багатослівні терміни поєднуються на основі сурядного зв'язку, за допомогою сурядних союзів і розділових знаків.

Використання спеціальної термінологічної інформації може суттєво підвищити повноту й точність розпізнавання термінів і варіантів у тексті. Стратегія розпізнавання термінів у тексті враховує базові термінологічні варіанти й об'єднання термінів, опираючись на наступні словникові компоненти: термінологічний словник проблемної області, що включає допустимі варіанти термінів; словники стилістично нейтральних синонімів і однокореневих слів; лексико-синтаксичні шаблони характерних конструкцій визначення спеціальних термінів.

Останній компонент відображає специфіку військово-спеціальної та технічної мови, формалізація представленої в ньому інформації може бути здійснена за допомогою розроблених лексико-синтаксичних шаблонів.

Алгоритм розпізнавання термінів, їх варіантів і об'єднань включає наступні кроки, кожен з яких у загальному випадку опирається на відповідний словниковий компонент і/або процедуру аналізу: графоматичний і морфологічний аналіз тексту, у ході яких проводиться нормалізація слів і виявляються графічні варіанти термінів; накладення лексико-синтаксичних шаблонів визначень нових термінів, у процесі якого відбувається виділення слів і словосполучень, які далі розглядаються як спеціальні терміни; виділення словникових термінів і їх варіантів, описаних у термінологічному словнику, без врахування їх об'єднань; розпізнавання можливих об'єднань декількох словникових і спеціальних термінів, виявлених на кроці 2; виділення слів і словосполучень загальноприйнятої лексики як одиниць, з яких не можуть складатися спеціальні терміни; пошук іменних словосполучень, що відповідають типовим морфосинтаксичним зразкам термінів, які далі розглядаються як кандидати в спеціальні терміни (такі, що використовуються в тексті без явного визначення); розбивка всього набору термінів і кандидатів у терміни, отриманих на попередніх кроках, на групи синонімічних варіантів (одна група відповідає одному поняттю). При цьому виявляються лексико-синтаксичні варіанти, варіанти скорочень і морфоваріанти, можливі в одному тексті. Для кожного варіанта в групі визначається частота його зустрічальності в тексті (з врахуванням графічних і флективних варіантів), а також підраховується загальна частота зустрічальності термінів усієї групи. Усі кроки процедури, крім першого й останнього, реалізуються за допомогою поверхнево-синтаксичного аналізу тексту, що передбачає граматичне узгодження слів. Виділені на кроках 3, 4, 5 словосполучення виключаються з аналізованого тексту таким чином, щоб область пошуку на кроці 6 звужується. Результати кроку 7 пред'являються ОПР для прийняття рішення про те, чи вважати кожну групу термінів-варіантів окремим спеціальним терміном, або ж це рішення приймається автоматично з використанням ряду евристик.

Неурова А.Б., к.психол.н.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КУРСАНТІВ ВВНЗ

Актуальним на сьогодні питання адаптації курсантів ВВНЗ до складних умов бою є одним з найважливіших. Немає жодного сумніву в тому, що психофізіологічне забезпечення діяльності в умовах, що змінюються, розвиток і мобілізація захисту організму від негативних факторів, компенсація порушень у результаті патологічного процесу зв'язків і регуляції і, нарешті, прогнозування характеристик трудової діяльності й життєдіяльності молодого людини, не можна розв'язати без знання психофізіологічної природи адаптації та її значення в системі психофізіологічного забезпечення діяльності (М.С. Корольчук, 1985, 1997; О.М. Кокун, 2004; В.М. Крайнюк, 2007) та ін.

Дослідження психологічних характеристик курсантів ВВНЗ проводилося за допомогою багаторівневого особистісного опитувальника (БОО) «Адаптивність»-200.

Отримані результати, свідчать, що у курсантів другого курсу високий рівень *адаптації* мають 2 військовослужбовці (20%); 5 - задовільний (50%), низький рівень адаптації - 3 військовослужбовці (30%), середній рівень *нервово-психічної стійкості* - 8 військовослужбовців (80%), низький - 2 військовослужбовці (20%), рівні *комунікативних схильностей*: високий - 5 військовослужбовців (50%), низький - 5 військовослужбовців (50%), рівні *моральної нормативності*: високий - 4 військовослужбовці (40%), середній - 4 військовослужбовці (40%), низький - 2 військовослужбовці (20%).

Щодо результатів проведеної методики «Адаптивність-200» військовослужбовців четвертого курсу, нами виявлено *рівні адаптації*: високий рівень адаптації - 5 військовослужбовців (50%); задовільний - 5 військовослужбовців (50%), *рівні нервово-психічної стійкості*: високий - 3 військовослужбовці (30%); середній - 5 військовослужбовців (50%); низький - 2 військовослужбовці (20%). *Комунікативні схильності*: високий - 4 військовослужбовці (40%); середній - 4 військовослужбовці (40%); низький - 2 військовослужбовці (20%), *моральна нормативність*: високий - 5 військовослужбовців (50%), середній - 4 військовослужбовці (40%), низький - 1 чоловік (10%). Згідно з отриманими даними, ми можемо сказати, що у військовослужбовців другого курсу різниться рівень адаптації до умов бою в порівнянні з військовослужбовцями четвертого курсу.

Серед військовослужбовців другого курсу 80% мають середній рівень і 20% низький рівень НПС, тоді як серед військовослужбовців четвертого курсу результати різняться: 20% мають низький рівень НПС, тобто поведінкової регуляції, мають певну схильність до зривів, запальності, відсутність адекватності самооцінки і реального сприйняття дійсності; 30% мають високий рівень і середній 50%.

Отже, ми можемо стверджувати, що у військовослужбовців четвертого курсу адаптація, нервово-психічна стійкість, рівень комунікативних схильностей і моральної нормативності є більш сформованими. Це пов'язано з тим, що під час навчання курсантам проводять заняття з імітацією бою, створюючи екстремальні умови та не менш важливим у формуванні психофізіологічних особливостей - це реальне знайомство зі спеціальністю в період проходження стажування під час якого відбувається переоцінка курсантами багатьох цінностей життя і культури, формуються чіткі практичні установки на майбутній рід діяльності.

Павленко М.А., д.т.н., доцент

Шило С.Г., к.т.н., доцент

Борозенець І.О., к.т.н.

ХНУПС

СТВОРЕННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ДЛЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ НАВЧАННЯ СЛУХАЧІВ КУРСІВ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ З ВРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ

В умовах АТО гостро стоїть питання про підготовку та перепідготовку кадрів зі складу офіцерів запасу (резерву) з метою формування необхідних навичок та вмінь практичної діяльності за конкретною військовою спеціальністю. Керівництвом військових ВНЗ та професорсько-педагогічним складом проводяться організаційно-методичні заходи, що у своїй сукупності формують необхідну освітню середу, в якій здійснюється навчальний процес.

Підготовка слухачів динамічно розвивається та вдосконалюється з врахуванням досвіду АТО та тенденцій розвитку озброєння і військової техніки, зміни характеру та змісту керівної і технічної документації з експлуатації та ремонту зразків озброєння і військової техніки, а також інтенсивної модернізації ОВТ в сучасних умовах.

Проведений аналіз факторів, що впливають на успішність процесу підготовки слухачів курсів підвищення кваліфікації, свідчить, що основними з них є: рівень базової освіти; досвід військової служби слухачів курсів підвищення кваліфікації і як давно вони її проходили; інженера і командира з відповідної ВОС; матеріально-технічне забезпечення навчального процесу; організація планової підготовки викладацького складу до навчальної роботи зі слухачами курсів підвищення кваліфікації; контроль організації самостійної підготовки і проведення додаткових практичних занять та консультацій, а також особисті якості військових спеціалістів.

Зміст цього процесу представлено в створенні педагогічних умов, що задовольняють наступним вимогам.

Інтерактивності навчального середовища за рахунок організації: взаємодії між тими, хто навчається, та предметом вивчення на основі реалізації електронних освітніх ресурсів і тренажерних засобів для подолання бар'єрів між теоретичним знанням і чуттєво-предметним освоєнням інформації, а також наданні тим, хто навчається, вибору індивідуального способу засвоєння необхідних компетенцій; взаємодія між тими, хто навчається, та викладачами по предметах підготовки для своєчасної педагогічної діагностики та корекції навчальних складностей, а також гнучкого реагування на освітні запити, що знову виникають; тісної взаємодії між тими, хто навчається, для взаємонавчання та взаємоконтролю, а також формування навичок спільної діяльності.

Інформативності навчального середовища через уцілювання дидактичних одиниць навчального процесу для досягнення необхідного та достатнього освітнього рівня тих, хто навчається, та їх готовності до застосування отриманих знань, навичок та умінь в умовах проведення АТО.

Дидактичності навчального середовища за рахунок: впровадження і розвитку сучасних ІТ-технологій, що забезпечують напрацювання необхідних психічних станів, і набуття навичок, вмінь та досвіду (концентрації, динамічних стереотипів, операторського напруження і т.д.) з мінімальним застосуванням реальної бойової техніки, застосування педагогічної технології модуляції.

ЕТИЧНІ АСПЕКТИ У ПІДГОТОВЦІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯ

У міфах і легендах, переказах і казках, в релігійних уявленнях і філософських вченнях виражені мрії людей про ідеальний світопорядок, в якому добро і справедливість, борг і відповідальність, честь і гідність виступають основою і змістом суспільних відносин. Ці ідеали з давніх-давен супроводжували людство і були ключовим орієнтиром, мірилом, на яке рівнялися люди при оцінці сучасного їм часу. Особливо гостро проблема місця і ролі етичних аспектів у суспільному житті постала в ХХ ст., коли стало очевидним: що найвидатніші досягнення технічного прогресу обертаються катастрофічними наслідками для людини, якщо не відбувається відповідний розвиток культури суспільства; що високогуманне гасло про «життя людини як найвищої цінності» перетворюється на порожній звук, коли аморальні люди отримують владу; що найблагодійніші починання трансформуються в огидні прояви людської жадібності, коли люди виявляються не здатними опиратися жадобі наживи і т.п. На перераховані недоліки хворіють представники всіх верств населення сучасної України, однак не зважаючи на те, що спалахи зазначених хвороб мають великі негативні наслідки незалежно від сфери їх виникнення, все ж таки є професійні середовища, в яких поява подібних виразок є найбільш згубною для суспільства. Одним із таких професійних середовищ є військова сфера. Адже військовослужбовець – це людина, яка отримала від держави індульгенцію на вбивство, володіє державними таємницями та потенціалом силового впливу на оточуючих, від якої залежить безпека і цілісність держави. До того ж військова професія вимагає від людини повної самовіддачі, здатності до самопожертви в ім'я інтересів держави, високої духовності і чіткої життєвої позиції. Тому військова професія – це одна із небагатьох професій, для якої етичні принципи мають силу закону і підкріплюються відповідними законодавчими актами. Для того, щоб військовослужбовець керувався етичними принципами не тільки із страху бути покараним, а перетворив етичні уявлення на внутрішні переконання, необхідно прищеплювати йому норми і правила етики у процесі його підготовки до військової служби.

Оскільки військовослужбовець у першу чергу є громадянином своєї держави, він має засвоїти етичні норми і традиції свого народу. Для цього при його навчанні та вихованні необхідно створити умови, за яких він постійно буде стикатися із найкращими проявами культури і моральності своїх пращурів. Це сприятиме формуванню шанобливого ставлення до свого коріння, а також ствердженню патріотичних почуттів. Бо найсильнішим є той воїн, який відчуває генетичний зв'язок із минулими поколіннями, пишається тим, що він є сином свого народу, і без роздумів готовий заради свободи останнього віддати власне життя.

Підготовка військовослужбовця має будуватися на засадах гуманізму та взаємоповаги. Бо людина, чия професія полягає у захисті держави силовими засобами, має чітко усвідомлювати, коли і за яких обставин ці засоби мають досягнути своєї крайньої точки. Тільки військовослужбовець, для якого життя людини є найвищою цінністю, здатен під час збройного протистояння, прагнучи виконати поставлене завдання, застосовувати усі засоби для збереження власного життя і життя ввіреного йому особового складу. Тільки воїн, який поважає життя, здатен з повагою ставитись до своїх противників і не зважаючи на всі жахи воєнних дій зберігати людське обличчя при контактах із слабшим противником та полоненими.

Не можна залишати етичне виховання військовослужбовців на самостійну течію, сподіваючись, що їх моральна культура сформується сама собою у повсякденній діяльності. Етичні аспекти мають становити підґрунтя підготовки українського воїна.

Петренко О.С., к.т.н., с.н.с.

Кужель І.Є., к.т.н., с.н.с.

Півлій Л.В.

ХНУПСл імені Івана Кожедуба

СТАНДАРТИЗАЦІЯ ВИМОГ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ЛЬОТНОГО СКЛАДУ ДО ВИЖИВАННЯ В УМОВАХ АВТОНОМНОГО ІСНУВАННЯ

Досвід військових конфліктів свідчить про наявність потенційної загрози ізоляції та потрапляння у полон особового складу до урядових або неурядових сил противника, які можуть ігнорувати вимоги Женевської конвенції та інших угод. Отже, особовий склад, який бере участь у бойових діях, повинен бути підготовлений до виживання в умовах автономного існування, у тому числі бути в змозі ухилитися від зустрічі з противником з врахуванням особливостей району проведення операції. В разі потрапляння у полон особовий склад повинен знати, як правильно вести себе, а також бути в змозі здійснити втечу з полону.

На теперішній час питанням виживання льотної частини в умовах потрапляння на ворожу територію приділяється багато уваги як в Україні, так і в країнах-членах НАТО. В Україні існують курси виживання в кожному виді Збройних Сил. Також заняття з українськими військовими проводять інструктори країн-членів НАТО. Таким чином, структура таких курсів та їх змістовне наповнення різняться між собою.

В багатьох розвинених країнах підрозділи та окремі особи, чие захоплення у полон має високу імовірність або занадто серйозні негативні наслідки, проходять підготовку за програмою виживання в умовах збройного конфлікту. Програма має наступну структуру: виживання (survival), уникання потрапляння до полону (evasion), ефективне протистояння та підготовка до втечі у випадку потрапляння у полон (resistance), втеча та прорив до

дружніх сил (escape). У США, наприклад, така програма підготовки має назву SERE: Survival, Evasion, Resistance and Escape, у Великої Британії SERE: Survive, Evade, Resist, Extract, у Німеччині – Combat survival course и Einzelkaempferlehrgang I, II.

Зазвичай в ході програми викладаються основи виживання, орієнтування, побудови тимчасових помешкань та нічлігів, добича їжі та води, подавання сигналів, основи екстреної медицини, курс протистояння допитам та поведінки у випадку потрапляння до полону тощо.

Використання єдиних стандартизованих вимог до теоретичної та практичної підготовки особового складу призначено для досягнення успіху будь-якої операції, у тому числі виживання в умовах автономного існування. На даний час у країнах-членах НАТО діє стандарт з виживання STANAG 7030, але йому на зміну вже підготовлений новий документ STANAG 7196. Він має назву «Стандарт НАТО щодо курсу підготовки з виживання, виходу з території противника, поведження в полоні та евакуації (виживання)» та призначений для досягнення єдиних підходів до підготовки з виживання та визначає мінімальні вимоги до курсу виживання.

Таким чином, аналіз досвіду країн-членів НАТО з програм та курсів виживання показує, що для ефективнішого проведення тренування особового складу та надання йому усієї необхідної інформації з основних питань виживання велике значення має стандартизація програм підготовки льотного складу до виживання в умовах автономного існування.

Петрова Ж.О., д.т.н., г.н.с.

Снежкін Ю.Ф., член. – кор. НАНУ, д.т.н., професор
ІТТФ НАНУ

ІННОВАЦІЙНІ СУХІ ПАЙКИ ДЛЯ ШВИДКОГО ГАРЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Від розробки науковцями інноваційних харчових продуктів, впровадження спеціалістами харчової промисловості їх у виробництво та освоєння широких ринків збуту залежить, чи зможе харчування виконати свою основну захисну, оздоровчу функцію в світі, який так швидко змінюється.

Сучасна концепція оптимального харчування, особливо в умовах війни та інших екстремальних ситуаціях, направлена на оптимізацію корисних факторів харчування. На сьогодні розробка функціональних сухих пайків для гарячого харчування військовослужбовців є важливим завданням, оскільки саме від цього залежить здоров'я військовослужбовців та максимальна боєздатність армії. Відсутність хімічних наповнювачів, консервантів та функціональні властивості розроблених харчових пайків є основними перевагами над існуючими аналогами.

Розроблений сухий пайок розрахований на добовий раціон харчування військовослужбовців. Встановлена добова пропорція співвідношення компонентів пайка збалансована за калорійністю, поживністю та мінерально-вітамінним складом, яка має оздоровчі властивості. Вживаючи таку їжу додаткових синтетичних вітамінів солдати вже не потребують. Іноземні аналоги цієї властивості не мають. Ще однією особливістю даної розробки є те, що продукт не містить штучних барвників, ароматизаторів чи стабілізаторів. Вага одного добового пайка, який включає сніданок (каша з м'ясом), обід (борщ з м'ясом, картопляне пюре з м'ясом) та вечерю (овочево пюре з м'ясом, напій «Бад'яорість») становить 450-600 г при калорійності 3700-4200 ккал. При такій калорійності стандартний (існуючий сьогодні в армії) сухий пайок важить в середньому 3,5 кг, який важчий за розроблений нами в 6-8 разів. Тривалість зберігання розробленого пайка становить 1 рік.

Зручність і швидкість у приготуванні дозволяє застосувати продукти швидкого приготування у будь-яких умовах: експедиціях, відрядженнях, лікарнях, заощаджувати час та витрати праці.

Введення до рецептури гарячого харчування функціональних порошоків не тільки покращує смакові якості продукту за рахунок органічних кислот (яблучної, лимонної, бурштинової, фумарової та щавлевої), але і додатково збагачує його каротиноїдами, вітамінами групи В, С, Р, РР, макро- та мікроелементами, що посилює лікувально-профілактичну дію продукту, активізує внутрішньоклітинні процеси. Харчові волокна та пектинові речовини порошку сприяють виведенню шлаків та токсину з організму, відновлюють мікрофлору шлунка та нормалізують його роботу. Порошки з функціональної сировини сприяють виведенню холестерину, розслабляють спазми судин, регулюють обмін речовин, покращують зір та підсилюють захисні функції організму, що особливо важливо в бойових умовах та екстремальних ситуаціях.

Наші розробки отримали міжнародне визнання, вже сьогодні їх може використовувати українська армія для підтримки своїх військовослужбовців.

Платонов М.О., к.х.н.

Івахів О.С., к.політ.н.

Носова Г.С.

Хмілевська О.М.

Черник Ю.В.

НАСВ

СТИМУЛЯТОРИ У ВІЙСЬКОВІЙ СПРАВІ

Психостимулятори використовуються людьми здавна – горіхи кола, листя коки, кава, чай, корінь женьшеню та інші представники флори застосовувалися в якості стимулюючого засобу задовго до відкриття їх хімічного складу. А з часом люди навчилися цілеспрямовано синтезувати препарати, що володіли необхідною дією, та використовувати їх не лише у медичній, а й у військовій сфері.

Під час Першої світової війни з цією метою використовувались морфій, героїн, кокаїн, їх суміш з алкоголем тощо. Проте всі вони мали сильну побічну дію і високий ступінь звикання. Та попри всі негативні побічні впливи їх застосування дозволяло вирішувати задачі, які були нездійсненними для середньостатистичних бійців.

Новим етапом стало відкриття психостимулюючих властивостей амфетаміну (фенаміну) та його похідних, які мають настільки виражену дію, що не зважаючи на всі негативні наслідки застосовуються в деяких країнах під різними назвами і сьогодні. Також у літературі часто можна зустріти згадки про використання таких препаратів, як сиднокарб, фенотропіл, сиднофен, меридил, які мають фенаміноподібну дію.

Сиднокарб, на відміну від інших препаратів цієї групи, є менш токсичним. Його стимулююча дія триває довше, порівняно з фенаміном, проте і розвивається поступово, тобто немає миттєвого вираженого стимулюючого ефекту при першому застосуванні. До сильних сторін препарату відносять низький ступінь звикання. Проте за свідченням дослідної групи пацієнтів, як і в його аналогів, нерідким є виникнення галюцинацій.

Щодо аналогів сиднокарба за фармацевтичною дією інколи застосовують фенотропіл, враховуючи, що при надмірному психоемоційному виснаженні на фоні хронічного стресу і втоми, хронічного безсоння, одноразовий прийом фенотропілу в першу добу може спричинити різку, сильно виражену потребу у сні.

Основним недоліком всіх вищеперерахованих препаратів є так зване явище «відкату» після припинення прийому. Зазвичай це проявляється у значному виснаженні організму, сильному депресивному стані, дратівливості, сонливості та інших негативних синдромах, що не дозволяють якісно виконувати бойові задачі.

Одним з відносно нових препаратів, що знайшов застосування у цій сфері, став модафініл. Клінічні дослідження показали його перевагу порівняно з амфетамінами та їх похідними, оскільки він не лише має менше побічних негативних дій, а й практично не має ефекту «відкату» та не викликає галюцинацій. Також окрім покращення фізичних показників значно стимулює короткострокову пам'ять та мозкову активність, що покращує реакцію та впливає на швидкість прийняття рішень в цілому.

З урахуванням постійно зростаючих вимог до задач, що ставляться перед військовими фахівцями, дослідження та розробка нових психостимуляторів не припиняється, що призводить до появи нових потужніших та безпечніших засобів. Постійним полем для їх випробування став професійний спорт, що підтверджується розширенням списку заборонених препаратів психостимулюючої дії.

Приходько Ю.І., к.пед.н., доцент
ЦВСД НУОУ

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ІННОВАЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ У ПІДГОТОВЦІ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ

Аналіз публікацій і досліджень з питань інноваційної політики та інноваційної діяльності свідчить про те, що більшість науковців ці поняття трактують у двох аспектах: 1) управлінських; 2) управлінських та діяльних. На нашу думку, з позиції інноваційної спрямованості тієї чи іншої структури, організації, установи, ці поняття потрібно розглядати окремо на рівні політики та діяльності з розробленням відповідних засад і понятійно-категоріального апарату.

Інноваційну політику військової освіти у світлі вимог Національної стратегії розвитку освіти в Україні можна розглядати на двох рівнях: зовнішньому та внутрішньому. З цієї позиції у доповіді визначаються та обґрунтовуються основні принципи зовнішньої і внутрішньої інноваційної військово-освітньої політики.

Інноваційна політика є дієвим інструментом удосконалення системи підготовки військових фахівців і водночас – визначальним чинником її поступального розвитку. Вона має сприяти розкриттю інноваційного потенціалу вищих військових навчальних закладів, створенню інноваційно активної діяльності учасників військово-освітнього процесу.

Об'єктом інноваційної освітньої діяльності є процес виникнення, розвитку та застосування інновацій у підготовці фахівців, тобто цілеспрямованих змін, що вносять в освіту нові елементи і викликають її перехід до більш високого рівня якості. Предметом інноваційної освітньої діяльності є система відносин і взаємодії, що виникає в інноваційній освітній діяльності та спрямована на покращення якості освітнього процесу, якості підготовки фахівців, становлення особистості учасників освітнього процесу.

Інноваційний розвиток військової освіти має відповідати загальним принципам, на підставі яких повинні відбуватися системні зміни. До них можна віднести такі: прогнозованого та випереджаючого розвитку; проектування інноваційного розвитку; пріоритетності людського фактора; принцип партисипативності (кожний суб'єкт інноваційної діяльності стає учасником процесу її планування); активності, свідомості та самостійності суб'єктів процесу; синергетизації; неперервності освіти; морального та матеріального стимулювання; фінансового та матеріально-технічного забезпечення; контролю, моніторингу та коригування.

Радзіковський С.А.
Середенко М.М.
Стадник В.В., к.н. соц.ком.
НАСВ

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ОНОВЛЕНОЇ СИСТЕМИ МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Патріотизм, свідоме ставлення до захисту Вітчизни, сила тіла та духу дозволяють українським воякам третій рік поспіль достойно протистояти сильному за чисельністю й озброєнням агресору. Досвід збройної боротьби з російсько-терористичними військами на Сході України переконливо доводить, що успіх бою визначається не лише навичками солдата та можливостями сучасної зброї, а і його моральною готовністю перебувати в небезпеці, нерідко під потужним впливом ворожої пропаганди. Саме тому в нашому війську неабияку увагу приділяють морально-психологічній складовій. Свідченням цього є впровадження довгоочікуваної Тимчасової настанови з морально-психологічного забезпечення (МПЗ) підготовки та застосування Збройних Сил (ЗС) України, введеної в дію наказом ГШ ЗС України від 14.03.2016 року № 109, у якій викладено основні положення щодо планування, організації та управління МПЗ операцій (бойових дій).

Зрозуміло, що головним показником ефективності оновленої системи МПЗ має бути здатність особового складу військ (сил) успішно виконувати завдання за призначенням в будь-яких умовах і обставинах. Ідеться про пошук принципово нових підходів для удосконалення системи МПЗ, що має впроваджуватися з опорою на новітні інформаційні технології зі збереженням кращих традицій виховання у ЗС України, за умов максимального використання наявної та новоствореної інфраструктури морально-психологічного впливу військових частин Сухопутних військ (СВ). Цікавими є новітні підходи до організації і проведення внутрішньокommunікаційної роботи, основним змістом якої є командирське інформування, національно-патріотична підготовка, а також аналіз проведених дій. Разом з тим є необхідність переорієнтувати діяльність клубів військових частин на запровадження стандартів НАТО у сферу військової культури, організацію відпочинку та дозвілля військовослужбовців і їх родин. В інтересах удосконалення матеріально-технічного та методичного супроводження системи МПЗ потрібно активізувати функції Центру технічних засобів виховання та поліграфії ЗС України – виробництво та розповсюдження навчальних відеофільмів, тиражування комплектів наочної агітації, забезпечення військових частин (підрозділів) штатними технічними засобами тощо. У 2016 році успішно пройшли випробування відомчі мобільні пересувні автоклуби-друкарні ПАК-Д, яких з нетерпінням чекають фахівці у військах. Крім того, сьогодні у Збройних Силах, своєчасними є заходи щодо створення єдиної підсистеми психологічного забезпечення, вдосконалення нормоутворюючої бази, підвищення ролі офіцерів-психологів, набуття військовослужбовцями навиків психорегуляції та вмінь надавати первинну психологічну допомогу постраждалим.

Застосування перелічених заходів надасть можливість покращити МПЗ СВ ЗС України, проте для цього доцільно: з врахуванням досвіду і результатів апробації оновленої системи МПЗ підготовки та застосування військ (сил) ввести в дію Настанову з МПЗ; вивести на новий організаційний рівень колективний виховний вплив центром якого, як вчить нас досвід, має стати рота, батарея; розробити і впровадити в практику військ (сил) основи державницької ідеології військової служби та професійної військової етики.

Рибчук О.О.
НУОУ

ФАХОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ВИКЛАДАЧІВ ВВНЗ

Сучасна система військової освіти має забезпечувати навчання і виховання військового спеціаліста відповідно до потреб ЗС України. Рушійною силою цього процесу мають стати викладачі ВВНЗ, чия фахова компетентність безпосередньо та опосередковано позначається на якості підготовки військових фахівців. Таким чином, визначення структури та змісту фахової компетентності викладачів ВВНЗ набуває особливої актуальності.

Проблемі компетентісного підходу в освіті серед вітчизняних і зарубіжних науковців приділяли увагу В.І. Байденко, Г.В. Єльнікова, Е.Ф. Зеєр, О.В. Овчарук, О.І. Пометун, А.В. Хуторської, В.В. Ягупов та ін. У працях науковців визначається сутність компетентісного підходу, а також основні аспекти професійної та фахової компетентності. Проте у педагогічній літературі недостатньо уваги приділено проблемі визначення фахової компетентності викладачів ВВНЗ. На основі аналізу наведених джерел прийшли висновку, що компетентність має діяльнісний і суб'єктний прояви, які проявляються у здатності та готовності особистості до дій, які відповідають вимогам конкретної ситуації, застосовуючи при цьому власні знання, уміння, навички, досвід та способи поведінки.

Серед інших у структурі військово-професійної компетентності офіцера хочемо виділити фахову компетентність. У порівнянні з військово-професійною компетентністю офіцера вона стосується суто фахових аспектів діяльності та характеризується такими здатностями фахівців: продуктивно виконувати фахові завдання та обов'язки відповідно до посадових функцій за конкретними видами діяльності відповідно до займаної посади; знаходити й реалізовувати ефективні шляхи вирішення типових і нетипових завдань, актуалізуючи фахові здатності, творчий потенціал, особистий, професійний і найголовніше фаховий досвід; удосконалювати власний рівень фахової розвиненості шляхом освіти та самоосвіти. Таким чином, для військового педагога – викладача ВВНЗ його фахова компетентність стосуватиметься педагогічної діяльності.

Фахова компетентність викладачів ВВНЗ – це інтегральний показник їх підготовленості як педагогів, який проявляється у здатності та готовності здійснювати педагогічну діяльність на основі знань, умінь, навичок, цінностей, набутих у процесі військово-професійної підготовки, та досвіду проходження служби, а також особистісного ставлення до педагогічної діяльності та постійного самовдосконалення в ній. Вважаємо його фахову компетентність інтегральною в структурі військово-професійної компетентності, яка виходячи із аспектів педагогічної діяльності структурно включатиме в себе такі складові: методологічну; виховну; методичну; комунікативну; управлінську; діагностичну; психологічну; дослідницьку та суб'єктну компетентність. Компоненти фахової компетентності викладача ВВНЗ: ціннісно-мотиваційний; емоційно-вольовий; когнітивний; поведінково-діяльнісний; оцінно-корегувальний та рефлексивно-суб'єктний компоненти.

Таким чином, фахова компетентність викладачів ВВНЗ розглядається як складова військово-професійної компетентності, зміст якої зумовлюється особливостями педагогічної діяльності, її суспільною значимістю, творчим характером і спрямованістю на вдосконалення педагогічної діяльності, розвиток професійного потенціалу педагога. Фахова компетентність розглядається як інтегральна, що являє собою сукупність різного виду компетентностей, які характеризують здатність військового педагога ефективно вирішувати фахові педагогічні завдання.

Романишин А.М., к.пед.н., доцент
НАСВ

ПІДГОТОВКА КОМАНДИРА ПІДРОЗДІЛУ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ДО НАДАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ ОСОБОВОМУ СКЛАДУ В БОЙОВИХ СИТУАЦІЯХ

У сучасній війні внаслідок дій психотравмуючих факторів і психологічних операцій противника психічні втрати військ можуть перевищити фізичні. Серед факторів, що сприяють розвитку бойового стресу, важливе місце займають інтенсивність ведення бойових дій, умови служби, особливості встановленого розпорядку дня і дисциплінарних вимог, організація побуту, ступінь задоволення потреб і запитів військовослужбовців тощо. Значно впливає на психічний стан військовослужбовця характер морально-психологічної атмосфери, що утворилася у військовому колективі, стиль відношень командирів з підлеглими, суспільна думка, переважаючі особистісні і групові настрої та традиції.

На сьогодні існують три концептуальних підходи до надання психологічної допомоги у бойових ситуаціях – це американська, ізраїльська та російська системи. Принципова відмінність першої і другої від російської системи полягає в тому, що: по-перше, вони реально функціонують і доказали свою ефективність; по-друге, у американській та ізраїльській арміях командири підрозділів є першими посадовими особами, які виявляють осіб з бойовими психічними травмами і надають їм негайну психологічну допомогу, після чого відправляють постраждалого в батальйонний медичний пункт, а в російській армії ці питання покладені на офіцерів-психологів, кількість і якість підготовки яких не відповідає реальним потребам, що, у свою чергу, призводить до значних недоліків у проведенні заходів психологічної допомоги.

Значною мірою профілактика бойових психічних травм залежить від командира підрозділу. Він повинен рекомендувати особовому складу оптимальні способи попередження психічних порушень і вживати заходів щодо зменшення впливу на особовий склад психогенних факторів. Згідно з поглядами американських експертів, попередженню бойових психічних травм будуть сприяти навчання командирів всіх ступенів методам сучасного розпізнавання психічних порушень. Тому в ході навчання у ВВНЗ майбутнім командирам та під час індивідуальної підготовки офіцерському складу повинні викладатись основи психології і психіатрії, проводитись тренінги з використанням спрощених методик оцінки виникаючого психічного стресу для формування навичок і вмій самоконтролю та спостереження за станом підлеглого особового складу.

Ми вважаємо, що на сучасному етапі ведення бойових дій метою навчання майбутнього офіцера Сухопутних військ формам та методам психологічного забезпечення діяльності військовослужбовців має бути розвиток його психолого-педагогічного мислення, формування фахової і психологічної готовності з урахуванням нових вимог до особистості і діяльності офіцера, що висувуються до офіцера як лідера і професіонала.

На нашу думку, основними цілями підготовки курсантів щодо організації психологічного забезпечення мають бути: вдосконалення структури та методики викладання теорії і практики організації психологічного забезпечення діяльності військовослужбовців, систематизація знань, умінь і навичок курсантів щодо надання психологічної допомоги військовослужбовцям; розвиток у них поглибленого уявлення про дану складову морально-психологічного забезпечення діяльності підрозділів Сухопутних військ в воєнний час тощо.

Отже, можна з упевненістю стверджувати, що навчання курсантів основам проведення психологічної роботи у підрозділі має стати невід'ємною і важливою складовою їх професійної підготовки і вимагає до себе особливої уваги і подальшого вдосконалення.

ДОСВІД ПЕДАГОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ У ФОРМУВАННІ ВІЙСЬКОВО-ПАТРІОТИЧНИХ ПОЧУТТІВ МОЛОДІ

Становлення та розвиток України як сучасної європейської держави можливі за умови гарантування її національної безпеки, яка забезпечується не лише об'єктивними, а й суб'єктивними факторами, насамперед людським. В цьому контексті показовим є рівень військово-патріотичного виховання та психофізіологічних рис її громадян.

Сьогодні рівень патріотичної свідомості молоді, її здоров'я й довголіття суттєво знизився. Причинами цього стали об'єктивні труднощі соціально-економічного характеру, зниження рівня військово-патріотичного виховання молоді, незавершеність наукового обґрунтування діяльності науково-педагогічних працівників щодо військово-патріотичного виховання та формування психофізіологічних рис студентів вищих навчальних закладів, спеціальної спрямованості спортивно-патріотичних змагань, інших форм фізичного виховання.

Аналіз наукової літератури та вивчення процесу й особливостей військово-патріотичної підготовки молоді засвідчує, що одним із мотивів, який спонукає молодь до активної участі у військово-патріотичній діяльності, є поведінка викладача.

Науково-педагогічний працівник слугує зразком для наслідування рис, особливостей, необхідних особистості справжнього захисника Батьківщини. Тому доцільно привернути увагу до психолого-педагогічних інструментів покращення професійно-педагогічної підготовки науково-педагогічних працівників.

У процесі підготовки науково-педагогічних працівників до реалізації процесу військово-патріотичного виховання молоді важливо виділити мотиваційний, когнітивний та емоційно-вольовий компоненти.

Наявність у науково-педагогічних працівників відповідної мотивації, що об'єднує професійний інтерес й обов'язок, переконання в необхідності проведення військово-патріотичного виховання студентів формує адекватну особистісну оцінку професійної підготовленості до проведення виховних заходів військово-патріотичного характеру. Остання стимулює науково-педагогічних працівників до вдосконалення своїх професійних знань і вмінь, відповідної регуляції поведінки, спілкування з молоддю в ході сумісної військово-патріотичної діяльності.

Когнітивний або змістовий компонент як орієнтаційна основа готовності до військово-патріотичного виховання складається із системи загальних та спеціальних знань. Вона є інформаційно-методичним підґрунтям, основою розуміння науково-педагогічними працівниками суті військово-патріотичного виховання, детермінант його успішності, психологічних механізмів, умов переходу зовнішнього виховного впливу у власне внутрішні, психологічні утворення особистості, особливостей психодіагностики рівня розвитку патріотичної вихованості студентів, профілактичної й психокорекційної роботи.

Висновки: Удосконалення діяльності науково-педагогічних працівників щодо військово-патріотичного виховання молоді вищих навчальних закладів повинно передбачати оволодіння ними дидактичними, комунікативними, організаторськими, діагностичними, перцептивними та сугестивними навичками й уміннями та реалізовуватися шляхом посилення практичної спрямованості виховних заходів, забезпеченням міжпредметних зв'язків, проведення спортивно-масових заходів і залучення студентів до самоаналізу й самооцінки результатів військово-патріотичної діяльності.

Свідерок С.М.
НАСВ

СУЧАСНІ СПОСОБИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ-АРТИЛЕРІСТІВ НА ПРИКЛАДІ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Досвід застосування підрозділів ракетних військ і артилерії (РВ і А) під час АТО показав збільшення ролі застосування БпЛА для розвідки та обслуговування стрільби. Тому досвіду застосування БпЛА на кафедрах РВ і А приділяється велика увага.

На кафедрі вже використовується два комплекси БпЛА, літакового та коптерного типу. Напрацьовуються принципи та нові підходи використання БпЛА в інтересах артилерійських підрозділів. Використання БпЛА в навчальному процесі дало можливість знайти нові, нестандартні підходи, які підвищують якість підготовки офіцерів-артилеристів. Основні завдання, які можливо вирішувати за допомогою БпЛА: розвідка цілей та місцевості, коректування вогню артилерії, топогеодезична прив'язка елементів бойового порядку та їх контроль, моніторинг наших позицій і ступінь їх маскуванню або демаскування, проведення рекогносцирування місцевості, контроль якості проведення навчання, імітація дій ворожих БпЛА та авіації.

Використання БпЛА для топогеодезичної прив'язки елементів бойового порядку значно скорочує час для визначення координат. Для підготовки курсантів дуже важливо постійно здійснювати контроль проведення топогеодезичної прив'язки. Такий підхід дає можливість використовувати всі ділянки навчального центру, а не прив'язуватися до безпосередніх контрольних точок і дає можливість курсантам без обмежень приймати рішення на вибір вогневих позицій (ВП) та командно-спостережних пунктів (КСП). Тактико-технічні характеристики БпЛА дозволяють в радіусі 3000 метрів проконтролювати координати до 30 - 50 елементів бойового порядку за один виліт.

Досвід застосування підрозділів РВіА в АТО показує збільшення ролі маскуванню елементів бойового порядку тому на кафедрі постійно приділяється увага повному виконанню вимог маскуванню на всіх етапах навчання. БпЛА використовується для моніторингу, тобто контролю, інспекції своїх позицій з демаскування, організації охорони. Такий підхід дозволяє уникати шаблонності дій курсантів під час виконання заходів маскуванню.

Проведення рекогносцирування місцевості – ще одна із важливих особливостей БпЛА, яка застосовується для навчання офіцерів-артилеристів. На етапах прийняття рішення по карті курсант може самостійно замовити оглядову розвідку визначеного району за допомогою БпЛА та під контролем викладача керувати діями оператора в режимі онлайн.

Використання БпЛА під час польових занять дозволяє начальнику кафедри мати змогу контролювати якість проведення занять викладачами кафедри одночасно на всіх навчальних полях на відстані до 3 кілометрів. Особливо контролюються заняття молодих викладачів, які ще не мають великого методичного досвіду.

Під час проведення тактичних навчання викладачі планують імітацію бойової діяльності противника. Складовою частиною імітації є імітування застосування противником БпЛА та авіації. На визначених планом тактичного навчання етапах оператор здійснює обліт визначених районів і, як правило, проводить оцінку діям курсантів та виконання заходів маскуванню. Частіше використовується БпЛА коптерного типу. Для імітації діяльності авіації використовуються БпЛА літакового типу. Такий підхід дозволяє без умовностей дати можливість курсантам діяти за ввідними керівника навчання.

Таким чином, використання БпЛА в навчальному процесі підготовки офіцерів-артилеристів є вимогою часу і дозволяє суттєво підвищити якість їх підготовки.

Свїрїдюк О.Ю.
ВА (м. Одеса)

МОДЕРНІЗАЦІЯ МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ» У ВВНЗ

Актуальність. Професійна підготовка фахівця будь-якої області сьогодні базується на компетентнісно-орієнтованому підході, який за результатами навчання забезпечує високий рівень професіоналізму випускника вищого навчального закладу. Професійна підготовка майбутнього офіцера, в умовах інформатизації суспільства, є актуальним питанням та тягне за собою необхідність врахування певного ряду особливостей. Військовий фахівець повинен бути здатним застосовувати знання, вміння та навички під час виконання не тільки службових, але й бойових функцій та обов'язків, вміти творчо та відповідально ставитися до вирішення різноманітних складних професійних та життєвих задач, а також бути психологічно готовим до застосування різноманітних інформаційних технологій, зміни в яких відбуваються досить швидко.

Постановка задачі. В ході роботи були поставлені наступні задачі:

1. Проаналізувати допрофесійну підготовку курсантів з інформаційних технологій.
2. Модернізувати методичні матеріали для проведення занять з врахуванням проведеного аналізу.

Метою роботи є модернізація методичної бази для проведення занять з інформаційних технологій з урахуванням сучасних особливостей професійної підготовки офіцера.

Основна частина. Вища освіта базується на принципах дидактики, які неодмінно є основою і вищої військової освіти. При цьому методика викладання будь-якої дисципліни при підготовці майбутнього офіцера повинна враховувати особливості задач, які будуть ставитися перед кваліфікованим фахівцем. З приводу цього розробляються нові методичні системи, втілюються інноваційні підходи до викладання навчальних питань.

Сьогодні значною частиною курсантів вищих військових навчальних закладів є військовослужбовці за контрактом, тому досить актуальним є питання перевірки їх базових знань з інформаційних технологій – однієї з фундаментальних дисциплін. В ході аналізу було з'ясовано, що 62% курсантів вміють працювати та застосовувати інформаційні технології, 12% мають досить низький початковий рівень, а 26% курсантів, з числа військовослужбовців за контрактом, можуть виконувати певний спектр дій, лише використовуючи звичне для них програмне забезпечення.

Враховуючи вищезазначене, в ході вирішення другої задачі, в рамках дисципліни «Інформаційні технології» були розроблені додаткові завдання для самостійної роботи різного типу початкових знань курсантів, які надають змогу покроково згадати або вивчити шкільний матеріал. Ці завдання розміщені в мережі Інтернет, проте доступ до них наданий лише за умови приєднання до закритої групи. Враховуючи обмеженість часу самостійної підготовки, розроблені довідникові матеріали, які дозволяють курсантам якісніше готуватися до семінарських занять. А завдання до практичних занять орієнтовані на фаховий напрям підготовки майбутнього офіцера.

Висновок. Модернізація методичного комплексу дисципліни «Інформаційні технології» з урахуванням особливостей і тенденцій сучасного стану професійної підготовки майбутнього офіцера дозволить підвищити якість освіти випускника вищого військового навчального закладу.

ВИМОГИ ДО ПРОЦЕСІВ ПЛАНУВАННЯ ТА РЕСУРСНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАВДАНЬ ЗАХОДІВ ПРОГРАМ РОЗВИТКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Президентом України стверджується, що визначення перспективного обрисів Збройних Сил (ЗС) України можливо за умови, що він повинен бути відповідним сучасним викликам та загрозам і підпорядкований принципу оборонної достатності. Задекларований відповідно до Указу Президента України від 4 березня 2016 року «Про Концепцію розвитку сектора безпеки і оборони України» перехід ЗС України до стандартів держав-членів НАТО до 2020 року формує необхідність вироблення певного переліку вимог до процесів планування та ресурсного забезпечення завдань, заходів програм розвитку ЗС України.

Сьогодні планування подальшого будівництва та розвитку ЗС України відбувається в умовах, які визначають обмеження об'єктивного характеру за ресурсними можливостями держави: людськими, матеріальними та фінансовими. Прогнозні ресурсні можливості держави визначають граничні показники результатів виконання завдань та заходів програм розвитку ЗС України на перспективу. Тому в ході планування розвитку ЗС України необхідно забезпечувати виконання умови щодо визначення реальності цілей (завдань) програм розвитку ЗС України. Підґрунтям для формулювання цілей повинно бути співставлення об'єктивної оцінки можливостей та поставлених цілей. Крім того, поставлені цілі повинні бути не тільки реально досяжні, а й найбільш оптимальними за наявних ресурсів та умов функціонування ЗС.

Загальною вимогою до процесів планування та ресурсного забезпечення програм розвитку ЗС України є дотримання найкращих показників ефективності планування та виконання заходів будівництва та розвитку ЗС України (цільова ефективність), а також найкращих показників ефективності планування та використання фінансових ресурсів (економічна ефективність) з метою максимізації наближення ЗС України до очікуваного (запланованого) результату на кінець періоду планування.

До переліку основних вимог до процесу планування подальшого розвитку ЗС України можна віднести: чітке орієнтування планів на кінцевий результат щодо забезпечення потрібного рівня боєготовності та боєздатності ЗС України; правильне визначення змісту програм, планів розвитку ЗС, їх потреби у фінансових ресурсах; вірне врахування економічних, наукових, технічних можливостей держави; цілісність планів – внутрішня єдність системи щодо реалізації плану; значимість (пріоритетність) виконання першочергових завдань (заходів) програм розвитку ЗС; інформативність та достовірність поставлених завдань; конфіденційність, яка є запорукою збереження таємниці щодо подальшого розвитку ЗС України тощо.

До переліку основних вимог до процесу ресурсного забезпечення виконання програм розвитку ЗС України можна віднести: правильне визначення прогностичних економічних можливостей держави; своєчасність та регулярність грошових надходжень; дотримання оптимальності розподілу запланованих (чи виділених) ресурсів; безперервність ресурсного забезпечення – планомірне фінансування основних заходів програм; визначення та не наближення до критичного рівня фінансування ЗС України протягом планового періоду; цільове використання та швидкість перерозподілу ресурсів, що є запорукою оптимальної збалансованості фінансових витрат та виконання заходів на різних етапах виконання програми; координація та оперативний аудит, що забезпечить централізоване управління та створить умови для координації програми розвитку ЗС України з іншими документами державного значення.

Сидоренко Л.В., к.мист-ва, доцент
НАСВ

ВІЙСЬКОВО-ПАТРІОТИЧНЕ ТА КУЛЬТУРОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Одним із головних завдань військово-патріотичного виховання у Збройних Силах України є формування і розвиток патріотичної свідомості та світогляду українського військовослужбовця, в якому мають переважати патріотичні складові. Свідомість – це найвищий рівень психічного відображення дійсності, властивий лише людині як суспільно-історичній істоті. Патріотична свідомість є результатом відображення в свідомості військовослужбовців атрибутів Вітчизни та її Збройних Сил.

Національний ґрунт сьогодні визначає сутність патріотичного виховання воїна. Сутність формування патріотизму особистості полягає у рівні патріотичного виховання, що є основним показником його готовності до діяльності в різних сферах військової служби, яка включає спрямованість на цю діяльність (потреби, мотиви, інтереси, ціннісні орієнтації), самосвідомість (здатність особистості до самоконтролю, самовдосконалення і самовизначення), професійну придатність (наявність спеціальних знань, навичок, умінь) і комплекс індивідуально-психологічних особливостей та якостей, які забезпечують високу результативність діяльності.

Патріотичне виховання військовослужбовця Збройних Сил України виступає як організований, планомірний і цілеспрямований процес передачі особистості воїна національних цінностей і норм культури, спрямований на формування у нього національно-громадянської самосвідомості, патріотичних переконань і поведінки, усвідомлення своїх вчинків і дій на благо народу і держави, готовності до захисту Вітчизни.

Патріотизм виступає у вигляді патріотичних якостей, у кожній з яких поєднується пізнавальний, емоційний, вольовий, поведінковий компонент: патріотична самосвідомість, почуття патріотичного обов'язку і відповідальності, патріотична мужність, прихильність до національних та загальнолюдських цінностей, почуття національної гідності та гордості. А отже, процес формування патріотизму має поетапний характер. На першому етапі формується природна любов до свого народу, як до себе, своєї родини, любов до рідного слова, до рідної

природи. На другому – усвідомлення особистістю свого обов'язку, відповідальності перед народом. У подальшому – патріотизм, де почуття любові до усього рідного, дорогого, близького переплітається з усвідомленням особистістю патріотичного обов'язку.

Головною метою національно-патріотичної підготовки військовослужбовців вважати: виховання патріотизму, формування національної самосвідомості, довіри до військово-політичного керівництва держави та військового командування, встановлення зворотного зв'язку з підлеглим особовим складом, його готовності до виконання завдань, підтримання і відновлення морально-психологічного стану. Відтак, більшість фахівців вважають, що військово-патріотичне виховання військовослужбовців знаходить своє відображення у змістовному компоненті процесу виховання військовослужбовців, який є системою ідей, ідеалів, думок, цінностей, основних напрямів виховного впливу. Основними формами проведення національно-патріотичної підготовки вважаються: колективна бесіда, демонстрація і обговорення науково-популярних, документальних (художніх) тематичних фільмів, телепрограм. Серед методів, що використовуються під час занять з особовим складом, слід зазначити такі, як: переконання, пояснення, показ, аналіз конкретних ситуацій тощо, враховуючи професійний інтерес, творчий характер, змагальність, ігровий характер, проблемність та емоційність.

Військово-патріотичне виховання особового складу Збройних Сил України як складова загального виховного процесу є системою та цілеспрямованою діяльністю органів державної влади і місцевого самоврядування, органів військового управління, а також громадських організацій патріотичного спрямування з формування високої патріотичної свідомості, почуття вірності своїй Вітчизні, готовності до виконання конституційного обов'язку щодо її захисту. Патріотичне виховання передбачає формування у громадян відповідного комплексу особистісних якостей, соціально значущих мотивів поведінки, гармонійного поєднання державних та особистих інтересів, подолання негативних процесів і явищ у духовній сфері суспільства та в Збройних Силах України.

Середа В.І., к.в.н., доцент
Сторожук В.Ф., к.в.н., доцент
Гриньков В.В., к.пед.н., доцент
 НАДПСУ

РАДІАЦІЙНА НЕБЕЗПЕКА В УКРАЇНІ. ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА НАДХОДЖЕННЯ РАДІАЦІЇ В НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Упродовж усього існування населення і природне середовище піддаються впливу іонізуючого опромінення, обумовленого як природним, так і техногенно підсиленним радіаційним фоном. За останні десятиліття техногенно підсилений радіаційний фон набуває все більш відчутного впливу на загальне радіаційне опромінення людини. Це стосується, зокрема, опромінення від медичних рентгенорадіологічних процедур, глобальних випадів унаслідок випробувань ядерної та інших видів зброї, а для населення України – ще й від аварійного опромінення, обумовленого вибухом ядерного реактора на Чорнобильській АЕС. Адже наша країна є епіцентром найбільшої за всю історію людства ядерної техногенної катастрофи, що сталася на четвертому блоці Чорнобильської АЕС понад 30 років тому. Унаслідок викиду в атмосферу значної кількості радіонуклідів відбулося забруднення навколишнього середовища – повітря, ґрунтів, природних вод, рослинного і тваринного світу, зокрема, стійке довготривале радіоактивне забруднення територій радіонуклідами цезію, стронцію і плутонію, що призвело до формування складної радіоекологічної ситуації на території України. Забруднення охопило 12 областей (73 райони). Радіоактивного опромінення зазнала значна кількість людей, 3,4 млн з яких в Україні віднесені до постраждалих унаслідок катастрофи.

Сумарна колективна доза радіоактивного опромінення населення за 10 років після аварії (без урахування дози опромінення щитовидної залози) оцінюється на рівні 50 тис. людино-зіверг. Це відносно невеликий рівень з точки зору появи можливих стохастичних наслідків опромінення. Водночас аварійне опромінення спричинило збільшення випадків виникнення раку щитовидної залози більше ніж у двох тисяч дітей та дорослих, які були дітьми на час аварії.

Аварії на Чорнобильській АЕС і на АЕС «Фукусіма» продемонстрували, яких масштабів може досягти радіоактивне забруднення ґрунту, води, продуктів харчування, сільськогосподарської сировини і кормів. Лише на території України розташовано понад 8 тис. різних установ і організацій, діяльність яких призводить до утворення радіоактивних відходів (далі – РАВ). Виробниками і місцями концентрації таких відходів є: атомні електростанції (накопичено 70 тис. м³ РАВ); урановидобувна і переробна промисловість (накопичено близько 66 млн м³ РАВ); медичні, наукові, промислові, будівельні та інші підприємства й організації (накопичено близько 5 тис. м³ РАВ); зона відчуження Чорнобильської АЕС (понад 1,1 млрд м³ РАВ). Невирішеність питань ліквідації наслідків аварії, у тому числі безпосередньо на ЧАЕС, недовість економічних важелів у підтримці належних рівнів радіаційної безпеки на неядерних підприємствах, недостатність фінансування протирадіаційних заходів, недосконалість ядерного законодавства в частині фінансового забезпечення національних програм поводження з радіоактивними відходами, відпрацьованим ядерним паливом, зняттям ядерних об'єктів з експлуатації посилюють негативне ставлення населення до радіації взагалі, й атомної енергетики зокрема. У державі виникла нагальна потреба у виділенні значних обсягів коштів та матеріальних ресурсів для приведення стану радіаційної безпеки і захисту персоналу, населення та навколишнього середовища у відповідність до вимог національного законодавства.

Слюсаренко А.В., к.і.н., доцент
 Черненко А.Д.
 Русіло П.О., к.т.н., с.н.с., доцент
 НАСВ

ВПРОВАДЖЕННЯ ДОСВІДУ ЗАСТОСУВАННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ В АТО У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНИЙ ПРОЦЕС АКАДЕМІЇ

Аналіз сучасних тенденцій в існуючій системі підготовки курсантів Сухопутних військ Збройних Сил (СВ ЗС) України показує, що курсанти не відпрацьовували у процесі навчання складні аспекти, характерні для веденням бойових дій у сучасних воєнних конфліктах, миротворчих та антитерористичних операціях (АТО). Істотні зміни характеру ведення збройної боротьби вимагають внесення суттєвих змін до робочих навчальних програм та тематичних планів із тактико-спеціальних і військових дисциплін випускних кафедр, які би урахували світовий досвід ведення бойових дій у сучасних воєнних конфліктах, миротворчих та антитерористичних операціях (АТО), зокрема досвід ведення бойових дій в зоні АТО на Сході України.

Результати аналізу технічної та спеціальної підготовки особового складу екіпажів бойових машин механізованих і танкових підрозділів, які брали безпосередню участь у веденні бойових дій на Сході України, свідчать про низький рівень професійної підготовки членів екіпажів бойових машин, який не відповідає сучасним вимогам і не забезпечує виконання покладених на підрозділи бойових завдань в повному обсязі.

Необхідність постійного і детального вивчення досвіду сучасних воєнних конфліктів зумовлена тим, що випускники ВВНЗ мають володіти конкретними знаннями про форми й способи сучасної збройної боротьби, володіти питаннями підготовки та ведення війн майбутнього. Зміни в тенденціях розвитку боротьби сучасності вимагають своєчасного врахування досвіду АТО в навчально-виховному процесі Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного. Головним напрямом діяльності науково-педагогічних працівників є виконання вимог Міністерства оборони України щодо приведення змісту навчання курсантів Академії відповідно до сучасних поглядів ведення локальних війн і збройних конфліктів. Оновлення структури та змісту навчання, існуючих програм та навчальних дисциплін професійного спрямування випускних курсів, компетентності офіцерів випускників Національної академії сухопутних військ відповідно до вимог підготовки фахівців в сучасних умовах організації та ведення «гібридних війн» взято за мету підвищення якості підготовки військових фахівців для забезпечення вирішення практичних проблем військ з урахуванням досвіду підготовки і ведення сучасних воєнних конфліктів. Впровадження досвіду ведення бойових дій в зоні АТО на Сході України у підготовку фахівців Академії та її удосконалення є об'єктивною вимогою сьогодення.

Виходячи з цього факультет, кожна кафедра цілеспрямовано вивчає досвід локальних війн, збройних конфліктів і АТО на Сході України. Викладання навчальних дисциплін ведеться з урахуванням сучасних змін в організаційно-штатній структурі військ ЗС України, сучасних поглядів на застосування підрозділів і частин у збройних конфліктах, з урахуванням особливостей ведення бойових дій підрозділами ЗС України у складі сил АТО.

Колективом науково-педагогічних працівників Академії постійно здійснюється моніторинг змін у застосуванні підрозділів у сучасних збройних конфліктах, зоні АТО, систематично відпрацьовуються зміни до методичного забезпечення для проведення занять з їх урахуванням, проводиться цілеспрямована робота щодо посилення практичної спрямованості підготовки військових фахівців, належна увага приділяється особистій методичній підготовці.

Соловійов О.Ю.
 Горліченко М.Г., к.пед.н., доцент
 ВА (м. Одеса)

ПІДГОТОВКА ОФІЦЕРСЬКОГО СКЛАДУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ДЛЯ ПОДАЛЬШОГО ЗАСТОСУВАННЯ НИМИ У ВІЙСЬКАХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

Як показав досвід з проведення АТО на Донбасі за участю підрозділів ЗСУ, управління військами залишається недостатньо ефективним. Однією з основних причин розглядається відсутність у військах автоматизованих систем управління військами та зброєю (далі – АСУ).

Академічні і відомчі наукові установи України розробляють значну кількість технічних рішень і програмних засобів, які розглядаються до використання як базові для створення АСУ.

Виникає питання кваліфікованої підготовки офіцерського складу, який здатний одразу після закінчення ВВНЗ виконувати бойові завдання за призначенням з використанням АСУ.

Основний принцип підготовки – надання курсантам (слухачам) ВВНЗ знань та навичок роботи з конкретними технічними зразками, апаратно-програмними та програмними засобами АСУ. Базовою навчальною дисципліною можуть бути «Інформаційні технології».

Для більш ефективного надання матеріалу за навчальною дисципліною професорсько-викладацькому складу слід, перш за все, визначитись з позицією цієї навчальної дисципліни у структурі всього періоду здобування курсантами за будь-якої спеціальністю вищої освіти для подальшого визначення семестрів викладання курсу. Проводячи аналіз міста зазначеної дисципліни у всьому курсі навчання необхідно брати до уваги наступне:

- спеціалізацію та кваліфікаційні вимоги, які висуваються керівними документами Міністерства оборони України;

- навчальні дисципліни, які в ході їх вивчення потребують (або може застосовуватися) використання Інформаційних технологій.

З метою виключення дублювання курсу Інформатики загальноосвітньої школи, та за результатами проведеного аналізу визначається оптимальний період (семестр) викладання навчальної дисципліни Інформаційні технології.

Для підготовки спеціалістів щодо роботи з АСУ та вирішення інших завдань за майбутніми посадами доцільно викладати Інформаційні технології за наступною основною тематикою (використання конкретних програмних засобів визначає Департамент військової освіти та науки МОУ):

- робота з текстовими процесорами щодо складання діючих форм (текстів) документів, що визначаються загальнодержавними документами та МОУ;
- робота з електронними таблицями;
- робота з зображеннями;
- робота з загальнодоступними картами (геоінформаційними системами);
- пошук інформації в Інтернеті за допомогою пошукових систем;
- хмарні обчислення (технології);
- робота з мережами (налаштування та експлуатація);
- захист інформації в автоматизованих системах та кібербезпека;
- усунення несправностей при використанні автоматизованих систем.

Такий підхід у побудові курсу навчання з Інформаційних технологій у ВВНЗ надасть можливість мати у структурі ЗСУ грамотних офіцерів, здатних вирішувати покладені на них завдання за призначенням протягом всієї військової служби.

Соломицький О.І., к.в.н., с.н.с.
ЦНДІ ЗС України

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Під час дослідження складних систем, зокрема організаційно-технічних систем воєнного призначення, виникає низка проблем, обумовлених великою розмірністю задачі й необхідністю врахування множини факторів, властивих системі й таких, що здійснюють вплив на якість отриманого рішення. Прикладом таких систем можуть служити й Сухопутні війська (СВ). Їх розвиток як процес планомірних змін їх стану в напрямі вдосконалення потребує постійного спостереження з метою своєчасного прийняття рішень щодо його коригування, що у свою чергу визначає потребу у відповідному методичному апараті оцінювання та прогнозування розвитку СВ ЗС України.

Методики та методи, що використовуються на даний час для оцінювання та прогнозування розвитку ЗС України, не здатні врахувати повною мірою, великої кількості показників, що характеризують стан СВ та, відповідно, визначити його оцінку. Зокрема залишається невирішеною проблема комплексування різнорідних даних, отриманих за різними методиками.

Для подолання проблем, які виникають під час дослідження складних (надскладних) систем, був запропонований відповідний методичний підхід. Він призначений для дослідження складних систем та ґрунтується на послідовному (ієрархічному) розгляді всієї сукупності систем (з урахуванням багатьох факторів, що визначають їх функціонування), які входять до складу досліджуваної складної системи.

Процес дослідження складних систем за запропонованим підходом полягає в такому.

1. Визначення показників, які описують функціонування досліджуваної системи та її складових.
 2. Побудова часткових факторних експериментів, для оцінювання функціонування складових системи та узагальнюючого плану експерименту, який буде поєднувати всі дані часткових експериментів та дозволить проводити подальші розрахунки з урахуванням всієї сукупності показників.
 3. Оброблення отриманого плану експерименту за допомогою методів машинного навчання, зокрема методом індуктивного навчання.
 4. Побудова моделі на основі методу нейронних мереж. Модель представляється метафункціоналом, тобто складним поліноміальним описом моделі.
 5. Дослідження системи на отриманій моделі.
 6. Розв'язання багатокритеріальної оптимізаційної задачі щодо визначення шуканих параметрів системи.
- Таким чином, запропонований методичний підхід, на відміну від існуючих:
- дозволяє обробляти великі масиви неоднорідних слабкокорельованих вихідних даних;
 - дозволяє поєднувати аналітичні та експертні підходи а також здійснювати комплексування окремих методик, без необхідності отримання проміжних результатів;
 - забезпечує отримання більш достовірних результатів за рахунок використання більшої вибірки вхідних даних та значної кількості випробувань;
 - має нижчі вимоги щодо ступеня формалізації вхідних даних;
 - за рахунок використання програмних засобів забезпечує високу оперативність розрахунків.

Троценко О.Я.
Середенко М.М.
Кізло Л.М.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ ТА ЕТАПИ УДОСКОНАЛЕННЯ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Досвід ведення бойових дій в зоні антитерористичної операції (АТО) та аналіз результатів бойової підготовки військових частин (підрозділів) Сухопутних військ (СВ) Збройних Сил (ЗС) України свідчить, що основним напрямком вдосконалення системи бойової підготовки (БП) військ (сил) має стати нарощування якісних параметрів її організації за рахунок використання досягнень сучасної науки, техніки і новітніх технологій, застосування уніфікованих методів навчання і виховання, ефективного розподілу матеріальних ресурсів з обов'язковим врахуванням бойового досвіду, набутого в ході проведення АТО на Сході України.

Удосконалення системи бойової підготовки може бути здійснено в два етапи і виконано за умови: забезпечення наступності, збереження і поширення вітчизняного досвіду бойової підготовки, особливо, набутого під час проведення АТО; створення універсальної наукової, методичної та матеріальної бази бойової підготовки, що відповідає вимогам ХХІ століття.

На першому етапі удосконалення БП СВ ЗС України (до 2020 року): організувати інтенсивне проведення бойової підготовки на всіх рівнях, здійснити удосконалення її матеріальної, кадрової, наукової та методичної бази і на цій основі перейти до планової та ефективної бойової підготовки, відповідно до вимог нових нормативно-правових документів та навчальних програм бойової підготовки. Основні зусилля зосередити на покращенні польової виучки особового складу, підрозділів, військових частин на рівні, що забезпечує виконання визначених завдань, на підвищенні індивідуальної підготовки офіцерів і методичної майстерності сержантського складу. З метою відпрацювання єдиних поглядів на сучасні способи ведення бойових дій, апробації у військах положень Бойових статутів, Настанов, рекомендацій (методик, інструкцій), які розробляються для військових частин та підрозділів СВ ЗС України, організації випробувань перспективних зразків (ОВТ), а також для упорядкування засобів сучасної навчально-матеріальної бази, доцільно продовжити практику проведення комплексних навчань з командуванням СВ, військовими частинами (підрозділами) Сухопутних військ, Високомобільних десантних військ та Сил спеціальних операцій.

На другому етапі розвитку системи БП СВ ЗС України (до 2025 року): здійснити перехід до навчання військ (сил) на основі нової системи бойової підготовки. В ході їх підготовки необхідно організувати поетапне розгортання сучасної системи бойової підготовки СВ ЗС України, заснованої на новітніх досягненнях науки і техніки, військової теорії в сфері навчання і виховання, а також враховувати бойовий досвід, набутий під час проведення АТО. Основним змістом другого етапу повинно стати: перехід військових частин (підрозділів) на повномасштабне навчання з використанням комплексних багатофункціональних АСУВ; завершення удосконалення матеріально-технічної, кадрової та методичної бази, здатної забезпечити вирішення завдань за призначенням і, за необхідністю, мобілізаційне розгортання СВ Збройних Сил України.

Основним результатом виконання цих завдань має стати створення високоєфективної системи бойової підготовки військових частин (підрозділів) Сухопутних військ Збройних Сил України.

Турченко Ю.В., к.політ.н.
ВІКНУ імені Тараса Шевченка

ВИКОРИСТАННЯ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ У ЗДІЙСНЕННІ ДЕСТРУКТИВНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНИХ ВПЛИВІВ НА ОСОБОВИЙ СКЛАД СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Морально-психологічний стан Сухопутних військ є однією із основних складових, які забезпечують можливість реалізації придбаних практичних навичок та умінь у ході виконання ними службових обов'язків та бойових завдань. Рівень такого стану залежить від психологічних особливостей кожної людини, ступеня її готовності до спротиву зовнішнім деструктивним інформаційно-психологічним впливам. Враховуючи постійну потребу людини в отриманні інформації, кожна особа сприймає повідомлення позитивного, нейтрального та деструктивного характеру. Сукупність таких повідомлень формує базу знань особи для оцінювання поточної обстановки, її можливого розвитку. Такі дані є основою для прийняття рішень щодо подальшої послідовності дій, які в залежності від ступеня загроз реалізації особистих потреб можуть сприяти або знижувати якість виконання посадових обов'язків.

Інформатизація Сухопутних військ стала пріоритетним завданням військової політики економічно розвинених держав світу на сучасному етапі їх розвитку. Перевага у ступені інформованості стає неодмінною умовою перемоги у війні, що переконливо доводить досвід збройних конфліктів і локальних війн, а також проведення антитерористичної операції силовими структурами України. Разом з тим стрімкий розвиток і впровадження інформаційно-комп'ютерних технологій у системах управління військами та зброєю обумовлює появу широкого спектра загроз інформаційній безпеці таких систем. За рахунок охоплення телекомунікаційними системами практично будь-якого місця можливого перебування людини та портативні засоби підключення до них створюють умови здійснення постійного ШСВ на неї. Це особливо загострює актуальність розробки тематики удосконалення системи протидії деструктивним інформаційним впливам.

Одним із можливих шляхів запобігання або часткової нейтралізації деструктивних впливів на особовий склад Сухопутних військ є своєчасне виявлення деструктивних загроз в інформаційній сфері, потенційно доступних для сприйняття. Реалізувати таке завдання можливо шляхом вдосконалення системи виявлення негативного ПсВ на особовий склад та Керівництво Сухопутних військ. Соціальні мережі як нові форми комунікації держави та суспільства створюють передумови розвитку інститутів і організацій громадянського суспільства. Але існують й негативні моменти впливу соціальних мереж на свідомість людини. Охоплюючи значну аудиторію, соціальні мережі перетворюються на інструментарій ведення інформаційних війн та здійснення впливу на громадськість.

Проведений аналіз можливостей здійснення впливу через соціальні мережі продемонстрував доцільність здійснення моніторингу загроз у таких мережах. Це дозволить забезпечити більш повні дані для оцінювання потенційних загроз для кожної особи, а також врахувати її реакцію на ті чи інші інформаційні приводи. Таким чином, здійснення оцінки морально-психологічного стану особового складу Сухопутних військ є важливим завданням військової сфери, вирішення якого потребує активної участі зі сторони військового керівництва держави та впровадження на озброєння Сухопутних військ сучасних інформаційних систем для забезпечення виконання завдань протидії негативному інформаційно-психологічному впливу як на етапі виявлення, так і на етапі нейтралізації його проявів.

Феденко О.В., к.політ.н, доцент,
Ожаревський В.А., к.в.н.
НАСВ

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ БОЮ У СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ КОМАНДИРІВ ПІДРОЗДІЛІВ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ СУЧАСНИХ БОЙОВИХ ДІЙ

З найдавніших часів найважливішою якістю воєначальника вважалося уміння ввести противника в оману, що дозволяє досягти раптовості в бою і перемогти навіть перевершуючі сили противника з мінімальними втратами. Не випадково цей аспект воєнного мистецтва ще з далекого минулого знаходився в центрі уваги військових теоретиків і дослідників, які прагнули зрозуміти і узагальнити всі можливі способи і прийоми введення противника в оману.

Введення противника в оману, як свідчить досвід війн і локальних конфліктів, досягається, в основному, дезінформацією, демонстрацією і імітацією діяльності військ, бойової техніки і озброєння. Майстерне використання всіх форм і способів введення в оману дозволяє досягти раптовості і тим самим позбавляє противника ініціативи, ставить під сумнів розроблені ним плани і, нарешті, створює морально-психологічний вплив на особовий склад, викликає розгубленість та паніку. Таким чином, замисел щодо введення противника в оману, поза всяким сумнівом, повинен визначатися ще при виробленні рішення, тому що воно повинне бути оригінальним та таким, що забезпечує раптовість дій, шляхи досягнення якої неможливо реалізувати повною мірою без омани противника. Крім того, слід зазначити, що замисел будь-яких бойових дій має дві складові: перша – система дій і заходів, скерованих на знищення противника; друга – аналогічна система, тільки скерована на введення його в оману. З урахуванням цього замисел бою повинен включати як способи розгрому противника, так і способи введення його в оману. Цілком зрозуміло, що обидва способи в замислі бою викладаються узагальнено, стисло і доповнюються повною мірою в інших пунктах рішення командира і подальших заходах з організації бою. Точку зору, що стосується введення противника в оману, важливості цього питання в ході організації і ведення бойових дій, доцільно повною мірою роз'яснювати слухачам і курсантам ВВНЗ в ході проведення навчальних занять (в тому числі практичних) та навчань, офіцерам і сержантам під час проведення навчань і занять з професійної підготовки, що, безумовно, сприятиме виробленню у них відповідних вмінь і навичок. Як показує досвід локальних війн, збройних конфліктів та бойових дій в зоні АТО, деякі командири не тільки поверхнево ставляться до відпрацювання заходів щодо введення противника в оману, але й нерідко ухиляються від виконання зазначених заходів. Необхідність організації та виконання таких заходів набуває особливої актуальності саме при веденні бойових дій в зоні проведення АТО. Це зумовлено, перш за все, активізацією противником розвідки всіх видів в інтересах, насамперед, артилерійських підрозділів як НЗФ, так і підрозділів ЗС РФ. Деякі командири не враховують, що для отримання розвідувальних відомостей противник може вести комплексну розвідку, яка передбачає повітряне і наземне візуальне спостереження з використанням оптичних, оптико-електронних та тепловізійних приладів, космічну, повітряну, радіоелектронну, агентурну та спеціальну розвідку з використанням ДРГ тощо.

Викладені чинники не тільки підкреслюють важливу роль організації та проведення заходів введення противника в оману в досягненні успіху при веденні бойових дій, але і свідчать про надзвичайну складність здійснення в сучасних умовах зазначених заходів, які повинні бути чітко узгоджені і взаємозв'язані за метою, завданнями, місцем і часом їх проведення.

ЯКІСНА ОЦІНКА І ВЛАСТИВОСТІ МОДЕЛІ ОПТИМАЛЬНОГО ПЕРСПЕКТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ ВИТРАТ НА УТРИМАННЯ І РОЗВИТОК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Для побудови адекватної моделі функціонування підрозділів Збройних Сил України слід чітко використовувати основні поняття та визначення, наведені у відповідних директивних вказівках Міністерства оборони України: вимоги до оперативних (бойових) можливостей (спроможностей) – перелік умов (військових, фізичних, технічних тощо), критеріїв та показників виконання завдань, що містяться в ситуаціях за сценаріями; оборонний огляд – процедура оцінки стану і готовності сил оборони до виконання визначених їм завдань з оборони України, стану їх кадрового, фінансового, матеріально-технічного та інших видів забезпечення; оперативні (бойові) можливості (спроможності) – згруповані за певними категоріями кількісні і якісні показники здатності військ (сил) та засобів, що входять до складу сил оборони, з виконання завдань в операціях (бойових завдань), які розраховані для типових умов та прийнятих стандартів їх виконання; перспективна модель Збройних Сил – інтегрована сукупність кількісних і якісних показників (параметрів), які в цілому відображають оперативні можливості, готовність і здатність Збройних Сил до виконання завдань за призначенням; сили оборони – Збройні Сили, а також інші військові формування, правоохоронні та розвідувальні органи, сили цивільного захисту, Державна спеціальна служба транспорту України, Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України в частині, що стосується їх залучення до виконання завдань оборони держави; ситуація за сценарієм – один із варіантів імовірного виникнення і розвитку кризової ситуації, що потребує застосування (залучення) сил та засобів сектора безпеки і оборони.

Стратегічне планування є важливою складовою у загальній системі заходів з підготовки держави і Збройних Сил до відбиття можливої агресії. При цьому планування є особливою формою суспільної практики, у тому числі воєнної, що полягає в розробленні управлінських рішень у вигляді прогнозів, програм і планів. Динамічна балансова схема має відображати найзагальніші властивості процесу функціонування досліджуваної системи з метою встановлення кількісно-якісної оцінки і характеристики складових у загальній структурі Збройних Сил, з урахуванням структурної неоднорідності, наявності численних зв'язків між елементами структури; доцільним є введення в розгляд технологічних множин виробничої одиниці в моделі, яку треба наперед задавати з використанням більш-менш обмежувачих припущень. Але перш ніж розглядати якісні моделі оптимального перспективного планування, треба якомога точніше виконати постановку задачі про оптимальний план, в зв'язку з чим слід виділити низку цілей розвитку суспільства і відношення до них окремих соціальних груп. В цьому аспекті найважливішим видається можливість формалізації зв'язків між соціальним і матеріальним для побудови критеріїв оцінки планів розвитку.

Черних О.Б.
НУОУЧерних Ю.О., к.т.н., доцент
ВІ КНУ**ПРОБЛЕМА ЗАПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ**

Серед основних цілей і завдань військової освіти - забезпечення академічної мобільності тих, хто навчається, шляхом розвитку дистанційного навчання, створення програм, що реалізують інформаційні технології в освіті. Одним із шляхів, що забезпечують випереджальний розвиток освіти, є використання інформаційних технологій і розвиток системи дистанційного навчання.

В першу чергу активізації цього процесу сприяє розвиток глобальної мережі Internet, web-технологій та інших засобів комунікації, які надали нові можливості у розвитку даної форми навчання. Також це обумовлено реаліями сучасного життя: все більшій кількості фахівців необхідно в жорстких умовах обмеженого часу отримати, по-перше, ту чи іншу спеціалізовану освіту, і, по-друге, певний багаж додаткових знань.

В системі військової освіти зросли вимоги до рівня підготовки офіцерів. Тому однією з істотних завдань системи військової освіти є формування спеціального середовища і умов, що забезпечують потреби і дозволяють максимально використовувати всі потенційні можливості військової освіти з використанням дистанційних технологій навчання.

Відповідно до концепції дистанційного навчання, що затверджена Наказом Міністра оборони України № 744 від 21.12.2015 «Про затвердження Концепції дистанційного навчання у Збройних Силах України», в органах управління військової освіти та безпосередньо у ВВНЗ ведеться активна робота з пошуку нових, більш ефективних інформаційних технологій освіти, які дозволили б вивести підготовку військових фахівців на якісно новий рівень, де розглядається можливість впровадження дистанційного навчання у ВВНЗ на базі комп'ютерних технологій і супутникових телекомунікацій.

Звичайно, вже сьогодні в деяких ВВНЗ впроваджені дистанційні технології та методи навчання в процес підготовки офіцерів, але в більшості випадків вони мають експериментальний характер і попри актуальність дистанційного навчання в процесі підготовки офіцерів вони ще не отримали належного розвитку.

В той же час в силу первісної неузгодженості вимог до таких ресурсів і технологій їх розроблення і використання вони розроблялися фахівцями ВВНЗ, які активно долучилися до напрацювання інформаційних

ресурсів, на власний розсуд і з тим рівнем концептуального пророблення та системності, на який були спроможні команди розробників в силу своєї кваліфікованості, компетентності й наявності практичного досвіду у цій галузі. В результаті було напрацьовано достатньо багато програмних й інформаційних продуктів навчального призначення, які є не сумісні між собою і тому у більшості своїй придатні для використання тільки самими авторами цих продуктів. При цьому, розпорошення кадрового потенціалу, робочого часу і матеріальних ресурсів сягнуло велетенських масштабів, а результати такої стратегії розвитку дистанційного навчання залишилися мізерними.

У зв'язку з цим нагальною для дистанційного навчання стала потреба в практичній реалізації спільного банку інформаційних ресурсів, ідея створення якого була свого часу закладена в затверджену Концепцію розвитку системи дистанційного навчання, так і залишилася на папері в силу різних обставин.

Черних Ю.О., к.т.н., доцент
ВІ КНУ
Черних О.Б.
НУОУ

ДОСВІД ПІДГОТОВКИ ОФІЦЕРІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК У ДЕЯКИХ КРАЇНАХ–ЧЛЕНАХ НАТО

У доповіді пропонується аналіз досвіду підготовки офіцерів сухопутних військ у збройних силах США, Франції, Німеччини, Великобританії та Польщі, що виконаний під час проведення дослідження у рамках науково-дослідної роботи «Удосконалення національної системи військової освіти відповідно до стандартів підготовки фахівців у навчальних закладах країн-членів НАТО» (шифр - Підготовка-Н).

Спочатку зауважимо, що поняття «військова освіта країн-членів НАТО» є своєрідною абстракцією, узагальненням ряду суттєвих рис, притаманних військовим освітнім системам передових країн світу. Зрозуміло, в кожній країні, що є членом НАТО, існує своя система освіти з власними національними ознаками і відмінностями, але всі вони мають певні спільні або близькі за змістом та значенням характеристики, які дозволяють аналізувати військову освіту країн-членів НАТО як цілісну систему.

На теперішній час модель навчання, яка прийнята у цих країнах, визначає шість можливих варіантів отримання першої офіцерської посади з моменту здобуття особою атестату про середню освіту .

1 варіант – освітній рівень бакалавра здобувається у ВВНЗ за військовим напрямом (призначений для підготовки офіцерів з пріоритетною військовою підготовкою, у першу чергу, командного складу тактичного рівня);

2 варіант – освітній рівень магістра здобувається у ВВНЗ за військовим напрямом (призначений для підготовки офіцерів з технічних напрямів підготовки);

3 варіант – освітній рівень магістра здобувається у ВВНЗ за цивільним напрямом (призначений для підготовки офіцерських кадрів, посади яких вимагають наявність освітнього рівня «магістр». В основному застосовується для підготовки офіцерів логістики, озброєння і військової техніки тощо);

4 варіант – освітній рівень бакалавра здобувається у цивільному ВНЗ, підготовка за освітнім рівнем магістра відбувається у ВВНЗ (призначений для підготовки офіцерів, посади яких вимагають наявність освітнього рівня «магістр». В основному застосовується для підготовки офіцерів з логістики, озброєння і військової техніки тощо);

5 варіант – освітній рівень бакалавра здобувається у цивільному ВНЗ з подальшим проходженням навчальних курсів у офіцерських школах (навчальних центрах) (стосується напрямів підготовки офіцерів, навчання яких за їх спеціальностями недоцільно проводити у ВВНЗ. Крім того, підготовка за цим варіантом дозволяє створити відповідний потенціал реагування на збільшення потреб в офіцерських кадрах);

6 варіант – освітній рівень магістра здобувається у цивільному ВНЗ з подальшим проходженням випускниками вищого навчального закладу офіцерських курсів у ВВНЗ (стосується вузької групи спеціальностей – право, військові лікарі, фармакологія, теологія тощо).

Шарапа І.А.
Кубрак В.Г.
Бобков О.М.
ХНУПС імені Івана Кожедуба

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ПІДГОТОВКИ ЛЬОТНОГО СКЛАДУ ДО ВИЖИВАННЯ В УМОВАХ АУТОНОМНОГО ІСНУВАННЯ

Що має робити льотчик, волею долі опинившись один на один з суворою природою, далеко від населених пунктів? Що потрібно зробити для збереження життя? Як подавати сигнали лиха, добувати воду і їжу, коли скінчилися припаси, як розводити багаття в негоду, споруджувати укриття з підручних матеріалів для захисту від дощу, холоду або палючого сонця? Які є засоби порятунку і як ними користуватися?

Під виживанням слід розуміти активні доцільні дії, спрямовані на збереження життя, здоров'я і боєготовності льотчика в умовах автономного існування. Ці дії полягають у подоланні психологічних стресів, прояву винахідливості, спритності, ефективному використанні спорядження і підручних засобів для захисту від несприятливого впливу факторів природного середовища та забезпечення потреб організму в їжі і воді. Досвід

свідчить, що льотчики, які мають практичні навички автономного виживання, здатні зносити найсуворіші природні умови протягом тривалого часу. Однак льотчик, не звиклий до цих умов, що потрапив в них вперше, виявляється в значно меншому ступені пристосованим до життя в природних умовах.

Сприятливий результат автономного існування багато в чому залежить від психофізіологічних якостей льотчика: волі, рішучості, зібраності, винахідливості, фізичної підготовки, витривалості. Основа успіху в боротьбі з силами природи - вміння льотчика виживати. Але для цього необхідні певні теоретичні та практичні знання. Основою виживання льотчика є його переконаність у тому, що він може і повинен зберегти здоров'я і життя в найсуворіших умовах.

Практика показала, що із загальної кількості військовослужбовців, за винятком спеціальних підрозділів, які потрапили в екстремальну ситуацію, до 75% відчувають почуття пригніченості, до 25% - невротичну реакцію. Самовладання зберігають не більше 10%. Поступово протягом певного часу військовослужбовці або адаптуються, або їх стан погіршується.

Під засобами виживання розуміється мінімум предметів для виживання, що забезпечують комфортне перебування льотчика в дикій природі за будь-яких погодних умов.

В ХНУПС було проведено перший етап курсів з виживання на місцевості з курсантами льотного факультету, який проходив під керівництвом інструкторів Збройних Сил Великої Британії. Особливістю курсів виживання було те, що заняття проводились у зимовий період та в умовах обмеженого продовольчого та речового забезпечення під час проведення курсу.

Під час занять курсанти отримали первинні практичні навички досвіду з виживання, орієнтування на місцевості та забезпечення себе усім необхідним в умовах дикої природи.

Досвід виживання в умовах автономного існування допомагає уникнути небойових втрат та забезпечення комфортного перебування членів екіпажу в осередку дикої природи. Безперечно, якою б не була цінною літальна техніка, та головною цінністю в умовах виживання є збереження здоров'я та людського життя.

Шевкун Г.М., к.мист., доцент
НАСВ

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВИХОВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Під сутністю виховання слід розуміти цілеспрямовану діяльність держави і суспільства, їх організацій та установ, посадових осіб щодо формування та розвитку особистості військовослужбовця виконувати свої обов'язки у мирний та воєнний час.

Виховання як педагогічний процес – це цілеспрямована, систематична і спільна виховна робота вихователів і вихованців в інтересах всебічного формування та розвитку особистості військовослужбовця, спонукання її до самовдосконалення і готовності захищати Батьківщину.

Зростання ролі виховання військовослужбовців у сучасних умовах обумовлено:

по-перше, докорінними змінами геополітичної і стратегічної обстановки у світі, які характеризуються завершенням тривалого періоду військово-політичного протистояння двох світових систем, намаганням Російської Федерації вийти на міжнародну арену із самостійною політикою, вирішуючи свою домінують силовою шляхом;

по-друге, складною соціально-економічною і внутрішньополітичною обстановкою в Україні, неоднозначності подальшого розвитку, намаганням дискредитації ролі військового керівництва ЗС України при підготовці і у ході АТО, невирішеністю питань соціального захисту військовослужбовців і звільнених у запас;

по-третє, застосуванням гібридних форм і способів ведення сучасних бойових дій, посилення ролі і значення морально-психологічних якостей військовослужбовців в перемозі над ворогом;

по-четверте, використання противником високоточної зброї підвищеної могутності, РЕП вимагає від військовослужбовців прояву небаченої стійкості, витримки, самовладання, щоб уникнути паніки і рішуче домогтися перемоги над противником;

по-п'яте, зростання місця і ролі ідейно-психологічної стійкості відмобілізованих і військовослужбовців за контрактом у ході інформаційного протиборства як компонента військової боротьби в зоні АТО;

по-шосте, необхідністю постійного вдосконалення системи виховання військовослужбовців ЗС України, уточнення змісту її складових елементів тощо.

Враховуючи вищезазвані тенденції, для вирішення актуальних проблем виховання військовослужбовців у сучасних умовах вважається за доцільне:

- чітке розуміння національної ідеї – єдиної соборної України, яка переможе у війні за свою незалежність, спроможність організувати моральну перемогу над армійськими труднощами війни та зберегти в душі солдата людські цінності;

- постійний аналіз досвіду виховання в АТО і врахування його офіцерами і курсантами при виконанні обов'язків на різних посадах у військах;

- молодому офіцеру-вихователю, психологу бути освіченим і спроможним постійно займатися протиборством з противником в інформаційній сфері;

- спиратися на духовні цінності віри, підтримувати постійну взаємодію з духовенством, яке працює у ЗС України;

- більше уваги звертати на особисте виховання морально стійкого офіцера – патріота, фізично розвинутого, спроможного лідерськими якостями добиватися виконання завдань підрозділу, особливо у ході бойових дій;

- уточнення актуальних проблем виховання в освітньо-кваліфікаційних характеристиках для фахівців військово-гуманітарної, культурно-просвітницької діяльності.

ПІДХІД ДО ЗАСТОСУВАННЯ СИЛ І ЗАСОБІВ ПІДРОЗДІЛІВ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОБОРОНИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ З ОХОРОНИ ТА ОБОРОНИ ВАЖЛИВИХ ОБ'ЄКТІВ І КОМУНІКАЦІЙ

Досвід збройного конфлікту в окремих районах Донецької та Луганської областей визначає, що на цей час незаконні збройні формування (НЗФ) залежно від тактичної обстановки виконують широкий спектр завдань зі знищення, виведення з ладу, захоплення важливих об'єктів і комунікацій, використовуючи способи дій із засідок, проведення обстрілів, збройних нападів, здійснення атак, захоплення полонених.

З огляду на зазначене можна стверджувати, що істотним недоліком існуючих підходів щодо застосування сил і засобів підрозділів територіальної оборони (ТрО) з охорони та оборони важливих об'єктів і комунікацій в умовах активного впливу НЗФ є відсутність визначених заходів щодо випередження дій противника, які б забезпечували своєчасне виявлення його засад і перехоплення ініціативи, а також здійснення відсічі.

Для створення надійної охорони та оборони важливих об'єктів і комунікацій під час ведення ТрО у визначеній зоні ТрО необхідно вирішити такі завдання: створити систему своєчасного виявлення та попередження про переміщення розвідки, ДРГ, вогневих засобів та НЗФ; не допустити впливу на об'єкти і комунікації засобів вогневого ураження противника, мінування підступів до зони, що охороняється; не допустити проникнення противника до об'єкта що охороняється; у разі обстрілу або нападу на об'єкт ліквідувати НЗФ.

Вирішити визначені завдання можливо створенням комплексної системи охорони та оборони важливих об'єктів і комунікацій зони ТрО.

Щоб забезпечити виконання завдання зі своєчасного виявлення розвідки противника, ДРГ, вогневих засобів та НЗФ, а також попередити про їх переміщення, необхідно передбачити створення системи розвідки, яка залежно від тактичної обстановки й особливостей фізико-географічних умов місцевості, на якій розміщений об'єкт, включатиме зону забезпечення, у складі зони попередження та двох зон виявлення, що призначаються від зовнішнього периметра об'єкта, що охороняється, а також спостережні пости, секрети, патрулі, розвідувальні засідки, розвідувальні дозори, пости повітряного спостереження.

Недопущення впливу на об'єкти і комунікації засобів вогневого ураження противника, мінування підступів до зони, що охороняється, досягають: перерозподілом сил і засобів, висуванням їх від об'єкта на відстань, що забезпечує ефективне виявлення противника; веденням розвідувально-пошукових, випереджувальних, стримуючих дій, з метою недопущення виходу противника на рубіж зайняття вогневих позицій, що забезпечують вигідне положення для проведення подальшої атаки.

Щоб не допустити проникнення противника до об'єкта, що охороняється, необхідно: створити безпосередню охорону та оборону, організовуючи систему опорних пунктів та вогневих позицій підрозділу ТрО, на зовнішньому рубежі по периметру об'єкта чи комунікації з опорою на кругову оборону – опорні пункти (позиції), вузли опору; у периметрі важливих об'єктів чи поблизу комунікацій позиції для варт; завчасно готувати рубежі та райони оборони, встановлювати оборонні споруди (інженерні, інженерно-технічні, завали, протитанкові та протипіхотні перешкоди); встановлювати мінно-вибухові загородження в особливий період у разі введення в дію планів ТрО на дальніх підступах перед переднім краєм охорони та оборони об'єкта та у проміжках на флангах опорних пунктів на всю глибину об'єкта.

Широбоков Ю.М., к.т.н., доцент
Романенко В.В., к.т.н., с.н.с.
ХНУПС імені Івана Кожедуба

ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЛЬОТНОГО СКЛАДУ ДО ВИЖИВАННЯ В УМОВАХ АВТОНОМНОГО ІСНУВАННЯ

В умовах антитерористичної операції, яка триває на Сході України, дуже серйозно постає проблема застосування авіаційних підрозділів для прикриття військ з повітря, розвідки, евакуації поранених та ін. Великого значення набувають аспекти психологічної підготовки авіаційних фахівців учасників подій на Донбасі в умовах активного застосування противником засобів протиповітряної оборони. Особливо гостро постають питання психологічної підготовки льотного складу до виживання в умовах автономного існування.

Загальна психологічна підготовка льотного складу повинна бути спрямована на усвідомлення двох основних постулатів. По-перше, де б не відбулася посадка або приземлення з парашутом, допомога буде обов'язково (пошуково-рятувальні підрозділи, спеціальні підрозділи та ін.). По-друге, важливо пам'ятати, що в умовах автономного існування успішний результат залежить від сформованого у льотного складу уміння виживати. Найбільш актуальними постають аспекти підготовки до подолання таких стресових станів: складності прийняття рішення, спалахи гніву, порушення пам'яті, зниження енергійності, постійна стурбованість, помилкові дії, думки про смерть або самогубство, труднощі спілкування з іншими людьми, бажання усамітнитися, ухиляння від відповідальності та недбалість.

Наступним кроком є спеціальна психологічна підготовка, основою якої є вивчення реакцій льотного складу на стресори, з якими можливо зіткнутися в умовах автономного існування та формування навичок подолання негативних станів психіки. Для цього необхідно навчитися використовувати свій власний досвід, особисті

погляди на життя, рівень фізичного та розумового розвитку, самооцінку та впевненість в собі. Мета полягає не в тому, щоб уникнути негативних станів, а в тому, щоб змусити їх працювати на себе, зробити їх своїми союзниками (обережність, стресова активізація мислення та пам'яті тощо).

Великої уваги потребують заходи цільової психологічної підготовки льотного складу до дій на випадок катапультивання, пересування по ворожій території та можливого захоплення у полон в зоні антитерористичної операції (орієнтування на місцевості, маскування, укриття та зв'язок). Крім того в ході рольових ігор відпрацьовується згуртовування полонених, визначення старшого за військовим званням та призначення представника для вирішення невідкладних питань з тими хто утримує полонених (надання першої медичної допомоги, харчування, гігієна та задоволення релігійних потреб), необхідними також є проведення комунікативних тренінгів та рольових ігор щодо поведінки в ході допиту.

Таким чином, психологічна підготовка льотного складу до виживання в умовах автономного існування сприяє виживанню військовослужбовців в цих умовах в зоні антитерористичної операції.

Amielin S.
Military Academy (Odesa)

COMMUNICATIVE APPROACH IN LEARNING ENGLISH

According to the modern requirements to the educational system in Ukraine, scientists pay a lot of attention to the formation of communicative competence of students. They developed a communicative method, the main task of which is to organize the process of learning a foreign language that is equal to the process of real communication, so that the language system is applied in real communication.

Previously, grammar, reading and literary translation were considered a priority in the traditional approach. Mastering the foreign language was carried out in a long routine work. Thus, only very motivated and hard-working people were able to master the language at a high level.

In the process of learning students acquire communicative skills to use the language depending on the situation. They learn communication during the process of communication. The most important characteristic of the communicative approach is using the materials that are actually used by native speakers. They can be dialogues, discussions, debates, games and various projects in English. Improving oral communicative skills is one of the advantages of this approach. Students overcome their fear of making mistakes and become able to speak English with the native speakers without fear.

The main features of the communicative approach are the following:

- 1) students are taught to speak a foreign language on a high level;
- 2) game is the primary way of learning that simulates real situations of communication;
- 3) limited use of the students' native language while learning a foreign one;
- 4) the study of grammar is mostly intuitive (students are required intuitive feeling of forming logical speech);
- 5) vocabulary is studied in context during its use.

Using familiar to students vocabulary and grammar, a teacher, by means of gestures and facial expressions, figures and other visual aids, explains the rules and meaning of new words. Particular attention should be paid to the use of computers, Internet, TV programs, newspapers, magazines in the foreign language. All this contributes to the awakening students' interest in the history, culture and traditions of the country of the studied language.

The basis of the communicative approach is creating learning situations that are interesting to the students, and reflecting the relations between speakers. Students learn lexical and grammatical material during active interactions while doing the educational tasks. The most successful learning mainly takes place in groups. More information emerges among the students about the object of learning, and so students become more motivated in discussing and, thus, practicing a foreign language.

Another requirement of communicative approach is the ability to work with texts in students' specialty, to understand the professional terminology. Students should be able to not only read and translate the specialty text, but also to speak on the subject.

Communicative approach develops all language skills – listening, reading, writing and speaking. Grammar is assimilated into communication: students learn first words, expressions, language formulas and then begin to understand them in grammatical sense. The aim is to teach students how to speak a foreign language fluently and correct. Participants of the communication are trying to solve real and imaginary problems in joint activities with the help of the foreign language. Thus, students acquire communicative competence that is the ability to use the language depending on the situation.

PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF TRAINING UKRAINIAN SERVICEMEN

Today, Ukraine is experiencing difficult times. The war in the east of our country requires high endurance of the Ukrainian servicemen to perform combat missions under the influence of stressful factors. In this regard, the problem of overcoming fear, formation of psychological resistance to the effects of mental and physical factors, which cause stress among the military, moral and physical exhaustion; formation of volitional component, ability to overcome challenges, awareness of the importance of teamwork in task performance are relevant.

Ukrainian servicemen are required to be highly qualified specialists, competent in their field of activity. They should keep fit and be in good mood for daily duty. They must be strongly motivated for serving and be psychologically prepared for the warfare. Taking into consideration all these factors, an important task is referred to higher military educational institutions to develop, examine and disseminate an effective system of growing the psychologically stable servicemen.

Modern scientists find the mental stability as property which is able to provide loyalty and high performance of work. Psychological resilience is considered to be a complex of qualities which combine balance, consistency, and resistance. In their psychological resistance soldiers, during military activities, rely on the professional qualitative characteristics of their personality, raised by a system of interconnected personal qualities, social and psychosocial factors.

Maintaining psychological stability and combat activity of troops in fighting is provided by psychological organization of special training and practice, creating the favorable social and psychological conditions and use special techniques for psycho-regulation. Psychological resistance does not mean the absence of fear. It is the ability to control anger, to have compassion, to be steady and levelheaded under pressure, to keep calm in the face of danger. These characteristics calm the subordinates who are always looking at their leader's example.

Leaders should pay special attention to the psychological aspects of training the servicemen. They should know the personal characteristics of each soldier to train in the military sense of responsibility, discipline, and courage, so that they can cause an intelligent initiative. The leadership style and the organizational climate can either encourage or discourage initiative. It must be developed within the subordinates.

An essential psychological attribute of a serviceman is self-confidence that is the faith that he acts correctly in any situation, even if he is under stress and has no information he needs. Self-confidence comes from competence: servicemen know their own capabilities, master their skills and believe in themselves. 'Actions speak louder than words' – self-confident servicemen don't need to advertise, they convince other people by their actions faster than by their words. In combat self-confidence helps servicemen control doubt and reduce anxiety. It goes together with the will and self-discipline.

Intelligence is also one of the attributes that help reduce the psychological pressure. Intelligence usually results in smart decisions as it combines professional skills and experience. It goes together with reflection. Intelligent servicemen think carefully about everything that can influence them and their job, how to improve their strengths and to avoid the same mistakes.

To sum up, psychological aspects are crucial to the success of training the servicemen, especially in current Ukrainian reality. The knowledge and implementation of certain measures will help to support and improve psychological stability of the military units in fighting.

СЕКЦІЯ 7 ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ДЕРЖАВИ

Анненкова Н.Г., к.і.н., доцент
НТУ ХПІ

РЕГЕНЕРАЦІЯ ПОВІТРЯ НА ПІДВОДНИХ ЧОВНАХ ДО ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТТЯ

Ще з стародавніх часів стояло питання про збільшення часу перебування людини під водою, про що свідчить праця Аристотеля «Problemes», в якій описується підводний дзвін з «дихальною трубою», що був застосований Олександром Македонським при облозі Тиру у 332 р. до н.е.

З початком будівництва підводних човнів, яке було започатковано у 1578 р. англійським винахідником Уільямом Боурном, питання забезпечення повітрям стало більш актуальним. Відновлення житлового повітря (освіжування) здійснювалося або шляхом постійного вентилявання човна через дві труби, що виходили з води (приймальна та випускна) за допомогою міхів (Англія, 1640 р.), або шляхом частих спливань на поверхню для природнього вентилявання. Човни з трубами вентиляції могли знаходитись під водою декілька годин.

У XVII ст. французький фізик Дені Папен застосував на підводному човні стиснене повітря, це удосконалення і в подальшому набуло своєї актуальності в якості резерву кисню для дихання.

З середини XIX ст. настає нова ера у регенерації повітря на підводних човнах. У 1846 р. на французькому підводному човні для поглинання вуглекислого газу було використано водяний розчин лугу, а у 1862 р. на американських підводних човнах вже з'являються пристрої для отримання кисню хімічним шляхом і примусова циркуляція повітря через посудину з вапном для поглинання вуглекислого газу. У 1877 р. С. Джевецький побудував човен, на якому для дихання людей було створено великий запас стисненого повітря і, крім того, деякий запас стисненого кисню. Для поглинання ж вуглекислого газу повітря пропускатися через розчин їдкого натрію. Це дозволило човнам перебувати під водою декілька діб.

Наприкінці XIX ст. все більше уваги приділяється пошуку хімічних речовин, які б одночасно з поглинанням вуглекислого газу виділяли кисень. У 1899 р. Georges Jaubert винайшов хімічну речовину «оксиліт», яка «поперше, в одну операцію вивільняє зіпсоване повітря від вуглекислого газу, водяної пари та інших речовин, непридатних для дихання, а по-друге, автоматично повертає точну кількість кисню, що недостає у повітрі», про що повідомлялося у книзі F. Forest et H Nalhat «Les bateaux sous-marines», що вийшла у Парижі у 1900 р. Оксиліт являв собою суміш перекису натрію з тетроксидом калію. Після проведення дослідів над тваринами і людьми ця речовина застосовувалась «з метою запобігання ядухи та для лікарських цілей». Дана хімічна речовина на підводних човнах не використовувалась і на кінець 30-х років ХХ ст. з невідомих причин.

На початку ХХ ст. пошуки хімічних речовин для регенерації повітря продовжуються, цьому свідчить пропозиція Vamberger, Börk та Wanz вперше у 1904 р. застосувати перекиси у протигазах. Під час I Світової війни Науково-Технічна Лабораторія Морського Відомства займалась розробкою технологічного процесу виготовлення оксиліту і «проксилену» (суміш перекису калію і перекису натрію), але практичного застосування робота не знайшла.

Питання про застосування перекисів на радянських підводних човнах почало дебатоватись у 1928 р. у Науково-технічному Комітеті МВ, але після тривалих дискусій було прийнято відмовитись від застосування даної речовини через вибухонебезпечність перекису натрію при стиканні з водою. Це і стало фундаментом у подальших пошуках хімічних речовин для регенерації повітря на підводних човнах.

Бортник І.А.
Білик Ю.В.
НАСВ
Чорний Ю.Л.
УЕБ та ПМД

ВПРОВАДЖЕННЯ МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ ПРОТИМІННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ

У зв'язку з подіями на сході України, які призвели до значного забруднення територій Донецької та Луганської областей вибухонебезпечними предметами, в свою чергу створюють загрозу для життя і здоров'я місцевого населення та повноцінного відновлення інфраструктури даного регіону. На даний час тисячі квадратних кілометрів вказаних територій зберігають смертельні «подарунки» від російсько-терористичних найманців: міни, боєприпаси, що не вибухнули, міни-пастки та саморобні вибухові пристрої.

На сьогодні перед державою гостро постало питання створення ефективної системи протимінної діяльності. Міжнародні стандарти для програм у сфері гуманітарного розмінування були вперше запропоновані робочими групами на міжнародній технічній конференції, яка проходила у Данії, у липні 1996 року. Були встановлені критерії для всіх аспектів процесу розмінування, рекомендовані стандарти й узгоджене нове універсальне визначення поняття «розмінування». Наприкінці 1996 року принципи, запропоновані у Данії, були розвинені робочою групою під керівництвом ООН і з'явилися «Міжнародні стандарти для проведення операцій з гуманітарного розмінування».

В жовтні 2001 року з'являється перше видання Міжнародних стандартів протимінної діяльності (IMAS), які включали в себе п'ять основних складових протимінної діяльності: інформування про мінну небезпеку; гуманітарне розмінування (розвідка наявності мін та вибухонебезпечних залишків війни, складання карт, маркування та, за необхідністю, очищення територій від ВНП); надання допомоги постраждалим від дії ВНП (включаючи реабілітацію та відновлення); знищення надлишкових запасів ВНП; агітаційно-просвітницька робота щодо заборони використання протипіхотних мін.

З метою прийняття стандартів протимінної діяльності Міністерством оборони України була проведена відповідна робота із Службою ООН з протимінної діяльності та отримана письмова згода на використання Міжнародних стандартів протимінної діяльності IMAS у якості Національних. В результаті з 1 вересня 2016 року в дію вступили Міжнародні стандарти протимінної діяльності IMAS в якості пробних національних нормативних документів України.

Впровадження міжнародних стандартів забезпечить умови для створення єдиних правил, обов'язкових до виконання всіма організаціями (включаючи міжнародні та неурядові організації), що здійснюють заходи протимінної діяльності в Україні, та дозволить: здійснювати оцінку відповідності організацій та операцій з розмінування, які будуть проводитись на території України; допоможе визначати технічні вимоги до очищення земель, в залежності від їх використання, надасть чітке визначення, які території відносяться до безпечних, підозрілих або небезпечних, порядку маркування небезпечних територій, порядку передачі очищених земель місцевим органам влади та ряду інших питань. Відповідні заходи в свою чергу будуть сприяти зменшенню кількості поранених і загиблих від вибухонебезпечних предметів серед військових та цивільного населення і прискорять процес економічного відновлення територій Донбасу. Окремо слід відзначити, що впровадження Міжнародних стандартів протимінної діяльності в державі у якості Національних буде суттєво сприяти подальшому розвитку міжнародного співробітництва в сфері протимінної діяльності.

Веденєв Д.В., д.і.н., професор
НУОУ ім. Івана Черняхівського

НАУКОВО-ТЕХНІЧНА РОЗВІДКА КОМІТЕТУ ДЕРЖБЕЗПЕКИ УКРАЇНСЬКОЇ РСР (1954–1991 рр.)

Із утворенням у 1954 р. Комітету державної безпеки (КДБ) при Раді Міністрів (РМ) СРСР, функції зовнішньої розвідки поклалися на Перше головне управління (ПГУ) КДБ СРСР, яке зберігало свої функції аж до розпаду СРСР у 1991 р. Відповідно, розвідувальну роботу за кордоном в Україні здійснював перший відділ КДБ при РМ Української РСР. В 1959 р. на базі 1-го відділу КДБ при РМ УРСР створили Перше (розвідувальне) управління. Оформлювалася структура 1-го Управління – не численного, але вельми кваліфікованого й мобільного підрозділу, оперативні відділи якого вели політичну та науково-технічну розвідку. Вже тоді науково-технічна інформація, здобута українськими розвідниками, знаходила високу оцінку керівництва ПГУ КДБ СРСР.

Особовий склад управління був і резервом ПГУ КДБ СРСР, проходив стажування в резидентурах розвідки КДБ за кордоном. За рубежом Управління проводило окремі самостійні акції за погодженням і під контролем ПГУ КДБ, а головним завданням українських розвідників вважалося використання в інтересах розвідки каналів наукового, культурного обміну, туризму та еміграції.

Помітний внесок у становлення розвідувального підрозділу КДБ України зробив відомий професіонал «таємного фронту» генерал-майор В.Мякушко. 11 років він перебував у закордонних відрядженнях по лінії зовнішньої розвідки, зокрема під прикриттям дипломатичних посад у Франції. Відзначився по лінії здобуття цінної науково-технологічної інформації. Заступник начальника 1-го Управління полковник В. Цуркан спромігся посилити політичну розвідку, підняти на якісний рівень аналітичну роботу, причому аналітичні матеріали з Києва знаходили високу оцінку в ПГУ КДБ СРСР. Заступники начальника Першого управління полковники Ю. Калін та Б.Нечитайло відзначилися якісними здобутками у сфері НТР. Здобуті документація та зразки нової техніки отримали високу оцінку фахівців військово-промислового комплексу (ВПК), АН УРСР. За матеріалами одного із закордонних джерел, в СРСР працювало конструкторське бюро. По суті, до початку 1970 років, розвідувальне управління КДБ УРСР перетворилося у повноцінну розвідслужбу.

По лінії НТР та здобуття новітніх зразків техніки й технологій відзначилися співробітники профільного відділу Першого управління полковник С. Соломонов, підполковники, доктор технічних наук В.Перчик та доктор фізико-математичних наук К. Кухта, котрі тісно взаємодіяли із провідними вченими та установами АН УРСР. Через оперативні можливості Першого управління КДБ УРСР здобувалася технічна документація, розробки та зразки передової техніки, що принесило колосальний економічний ефект для радянської промисловості, передовсім – ВПК. Серед «трофеїв» української розвідки опинилися новітні розробки з підвищення надійності танків, зразки й документація бомб для ураження глибоких підземних бункерів, ракетно-космічні технології із створення багаторазового космічного човна типу «Шаттл», сучасні біотехнології тощо.

Представники Першого управління КДБ УРСР працювали майже у всіх країнах, де існували «дипломатичні» резидентури радянської розвідки, діяли під прикриттям і в інших закордонних установах СРСР. При цьому агентурним шляхом добувалася корисна інформація в інтересах представництва Української РСР в ООН та інших міжнародних організаціях. Шляхом вербування на території України вдавалося отримати джерела із значними інформаційними можливостями. Так, наприкінці 1960-х років був залучений до негласного співробітництва громадянин США, що мав доступ до секретів Білого Дому, Конгресу США. Через нього українські розвідники отримали секретну розробку провідних аналітичних центрів США (Ренд Корпорейшн та інших), виконану на замовлення Державного департаменту США. У документі містилися комплексні рекомендації щодо методів руйнації СРСР. Пропонувалося вдатися до підриву радянської економіки і фінансів, добитися зниження цін на нафту й газ, нав'язати гонку озброєнь, розгорнути підривні інформаційні операції, не допустити приходу до влади молодого лідера, здатного на справжні реформи радянського ладу.

ДВІ ГАРМАТИ XVI СТОЛІТТЯ З КОЛЕКЦІЇ ЛЬВІВСЬКОГО ІСТОРИЧНОГО МУЗЕЮ

Особливої актуальності сьогодні набуває питання ретельного вивчення взірців артилерії XIV–XVIII ст., збережених у музейних колекціях. Всестороннє дослідження кожної окремої гармати дасть змогу зброєзнавцям, історикам та всім зацікавленим історією розвитку артилерії простежити еволюцію даного виду озброєння, зрозуміти, чому саме, коли та як вдосконалювалися і змінювалися ті чи інші конструктивні особливості стволів. Застосування порівняльного аналізу зробить можливим вивчення особливостей використання різних гармат одного часового періоду.

Сьогодні в колекції Львівського історичного музею зберігаються два взірці артилерії XVI ст., в інвентарних книгах їм присвоєно № 3-2875 та 3-2878. Візуально та конструктивно дуже схожі, проте кожна має свої особливості застосування. Відносимо ці два взірці до легкої артилерії, а тому вважаємо доцільним порівняння між собою їхніх конструктивних особливостей, що впливають на відмінності у застосуванні.

Артилерійське знаряддя під номером 3-2878 – це залізна кована гаківниця XVI ст. Гаківницями називали довгі важкі рушниці, конструктивною особливістю яких був гак, що розміщувався в дульній частині ствола, зазвичай ближче до дульного зрізу. Основним призначенням гака було зменшення віддачі під час стрільби. Для цього за його допомогою гаківницю впирали за стіну, бруствер чи іншу опору. Назва, звичайно, теж походить від конструктивної особливості – гака. Широко застосовувалися на всій території сучасних українських земель до XVII ст. включно. Були в значній кількості на озброєнні українських замків та міст, використовувалися й козацьким військом. Це пояснюється кількома факторами: по-перше – вони були відносно недорогі, по-друге – прості у застосуванні та зручні для швидкого перенесення, по-третє – прості у виготовленні. Проте мали гаківниці і недоліки, перш за все пов'язані з точністю, зручністю та дальністю стрільби.

Артилерійське знаряддя під інвентарним № 3-2875 – це залізна кована довгоствольна гармата серпентина. Серпентина (від лат. *serpens* – змія) – малокаліберна довгоствольна гармата. У XVI ст. досить широко застосовувалася для озброєння українських замків та міст. Цей вид гармат використовувався як при фортечній обороні, так і в польових умовах. Зазвичай, встановлювалися на лафети. Стріляли кам'яними або свинцевими ядрами.

Львів завжди дбав про свою безпеку. У XV–XVIII ст. місто було важливим центром виготовлення артилерії. З XVI ст. у місті діяло дві ливарні – біля Галицької та Краківської брам, де виготовлялися гармати. За актовими джерелами, на озброєнні Львова у 1495 році окрім інших гармат було 5 гаківниць, у 1534 р. – 6 гаківниць, 780 олов'яних і 570 залізних гаківничних куль, у 1558 р. – 13 гаківниць, 240 олов'яних та 500 залізних гаківничних куль, 4 довгі залізні гармати, у 1570 р. – 6 гаківниць і 380 залізних куль до них. «Щасливе місто, яке в мирний час війну передбачає», – напис, зроблений у XV ст. на мурах міста, який став гаслом для середньовічного Львова.

Сьогодні в Україні активно розвивається історичне зброєзнавство. Дослідження артилерійських артефактів XIV–XVIII ст. в сучасних музейних колекціях не лише дасть змогу краще зрозуміти розвиток зброярського мистецтва, особливості застосування та будови тих чи інших гармат, але й стане яскравим акцентом у вивченні багатотисячолітньої військової традиції та слави нації.

Власенко С.Г., к.т.н., доц.
Петлюк І.В.
НАСВ

ІСТОРІЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ СНАЙПЕРСЬКОЇ ВІЙНИ

Снайперська війна як військове явище з'явилась під час англо-бурської війни в кінці XIX століття. Проте жорстоке, близьке до нинішнього снайперське протистояння розвернулося саме на фронтах спочатку Першої, а потім Другої світових воєн.

Сучасна війна відрізняється від воєн XX століття тим, що бої ведуться маневрені, а якщо локальні, то за населені пункти, блокпости, вздовж доріг і біля переправ. Атрибутом військового життя є постійна небезпека снайперського вогню. Неодноразово за минулий рік засоби масової інформації (ЗМІ) повідомляли про зіткнення підрозділів ЗС України (ЗСУ) з окремими снайперами або снайперськими групами сепаратистів в окупованих районах Донецької та Луганської областей (ОРДЛО). У відповідь на дії снайперів сепаратистів в ОРДЛО ЗСУ і добровольчі батальйони так само почали використовувати снайперів.

За термінологією НАТО, загальне визначення «снайпер» розділене на дві підгрупи - марксман і снайпер, які вважаються різними військовими спеціальностями. Марксман – це відмінний стрілець, який діє у складі піхотного відділення, поражаючи противника там, де прицільної дальності штатної зброї піхоти вже не вистачає - на віддальх від чотирьохсот до восьмисот метрів. Снайпери працюють окремо від військового підрозділу, поодиночі, іноді «двійками» або групами, поражаючи цілі на великих віддальх. Задokumentована максимальна віддаль прицільної стрільби канадських та британських снайперів окремими пострілами з кулеметів великого калібру з телескопічними прицілами в Афганістані становить 2500 м.

В тактичному плані снайпери ЗСУ діють різноманітно – поодиночі або за схемою НАТО, - «двійками», коли один – безпосередньо снайпер, а другий контролює ближній простір і виконує цілеуказання. Снайпери сепаратистів в ОРДЛО скоріше діють за класичною радянською схемою «двійки» - обидва бійці з снайперською

зброєю. Під час боїв під Іловайськом та Дебальцевим були сепаратистами застосовані снайперські групи - «шестірки», вперше організовані відомим сталінградським снайпером Василем Зайцевим.

Найпоширеніша снайперська зброя, яку застосовують снайпери сепаратистів в ОРДЛО, - СВД різних модифікацій, які за стандартами НАТО є «марксманськими» гвинтівками, а не снайперськими. В арміях провідних держав світу сьогодні застосовують снайперські гвинтівки великого калібру з потужними оптичними прицілами. Внаслідок того, що в СРСР віддавали перевагу саме загальновійськовим снайперам – марксманам з СВД, великокаліберні рушніці калібру 12,7x108 в зоні АТО зустрічаються рідко, на відміну від кулеметів аналогічного калібру. Нещодавно ЗСУ отримали партію великокаліберних снайперських гвинтівок фірми Barrett. ЗМІ повідомили про початок випуску снайперських гвинтівок великого калібру в Україні. Снайпери сепаратистів у ОРДЛО в якості великокаліберних гвинтівок застосовували протитанкові рушніці різних модифікацій, розроблені в часи Другої світової війни. Ці рушніці склали певну конкуренцію сучасним снайперським гвинтівкам.

В АТО нищівну боротьбу проти снайперів ведуть військові підрозділи обох сторін. При виявленні снайпера в певному квадраті бойових дій цей квадрат зачищається всіма способами. Якщо немає можливості прочесати квадрат знаходження снайпера, тоді на квадрат обрушується вогонь зі всієї наявної зброї. В боях на Світлодарській дузі, під Авдіївкою частина наших військових загинула не від артилерійських обстрілів, а від вогню снайперів сепаратистів.

Таким чином, необхідно враховувати особливості ведення снайперської війни, щоби в подальшому мінімізувати наші втрати від роботи ворожих снайперів.

Гапєєва О.Л., к.і.н., с.н.с.
НАСВ

МЕХАНІЗМИ ВІДОБРАЖЕННЯ ПОДІЙ НАВКОЛО ВПК УКРАЇНИ НА ШПАЛЬТАХ РОСІЙСЬКИХ ЗМІ

Інформаційне протистояння між «східним сусідом» та Україною протягом всього періоду Незалежності належить до маловивчених питань новітньої історії України.

Вітчизняні дослідники цієї проблематики – історики, політологи, фахівці в галузі інформаційних технологій – стверджують, що Україна фактично програла війну в інформаційному просторі, адже фальсифікація історичних фактів і подій, дезінформація та пропаганда, а також маніпуляція свідомістю населення перетворились у постійну складову міждержавних політичних відносин. Однією з причин такого стану більшість вчених вважає відсутність дієвих державних структур щодо ефективної протидії інформаційній агресії проти нашої держави.

За допомогою загальнонаукових та спеціальних історичних методів наукового дослідження нами проаналізовано матеріали, розміщені на шпальтах російських ЗМІ, у яких міститься інформація щодо стану українського ВПК та виявлено взаємозв'язок між кількістю і змістовним наповненням публікацій, інтенсивністю інформаційних кампаній зі сторони Російської Федерації та зовнішньополітичним курсом незалежної України. Для проведення дослідження використано бази даних East View Informational Service (<https://dlib.eastviewpress.com>).

Отже, ключові питання, на яких було зосереджено увагу російських пропагандистів, пов'язані, передусім, із т.зв. «збройними скандалами» (рос. мовою – «оружейные скандалы»):

2002 р. – звинувачення України у продажі Іраку радарних комплексів «Кольчуга» попри санкції ООН; 2008 р. – поставки спецтехніки та озброєнь з України в Грузію під час російсько-грузинської війни; 2008 р. – захоплення сомалійськими піратами вантажного судна «Faina», на якому перевозилось українське озброєння. Кінцевим отримувачем вантажу зазначалась Кенія, проте Україна була звинувачена у поставках зброї в Південний Судан.

Більшість матеріалів щодо вищевказаних подій містять дискредитуючу інформацію на адресу політичного та військового керівництва України, безпідставні звинувачення, «навішування ярликів», дезінформацію та прогнози щодо політичного майбутнього України, у яких висловлювалась думка про необхідність зміни зовнішньополітичного курсу держави та зближення з Російською Федерацією.

Загалом питання діяльності підприємств, що входять до складу ВПК України, стан ОВТ, заходи щодо модернізації старих та розробки новітніх зразків озброєння та військової техніки завжди були предметом уваги «східного сусіда». Черговий інформаційний закид відбувся через повернення у 2013 р. в Україну з Іраку 42 БТР-4, вироблених на Харківському танковому заводі ім. Малишева. Зокрема, наголошувалось на виготовленні неякісної продукції. Ця сама теза – про неякісну продукцію – активно поширювалась в подальшому, пояснюючи «величезні» втрати танків у зоні проведення АТО.

Починаючи з 2014 р. значно збільшилась кількість публікацій щодо неспроможності та розорення українського ВПК через припинення військово-технічної співпраці з РФ.

В контексті викладеного слід відмітити роботу сайту stopfake.org, групи «Інформаційний спротив» – sprotyv.info та інформаційно-аналітичного сайту hvulya.net щодо оперативного спростування інформації, направленої на дискредитацію ВПК України.

Глушкевич О.Л., к.військ.н., доцент
ЦВСД НУОУ ім. Івана Черняхівського
Устименко В.В.
Білик В.І.
НАДУ при Президентові України

СТАВКА ВЕРХОВНОГО ГОЛОВНОКОМАНДУВАЧА ЯК СКЛАДОВА ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ В ОСОБЛИВИЙ ПЕРІОД

У Воєнній доктрині України зазначено, що «до першочергових завдань належить створення дієвої системи управління сектором безпеки і оборони держави». Оцінюючи стан взаємодії складових сектора безпеки і оборони як за результатами комплексного огляду сектора безпеки і оборони України, так і за результатами аналізу їх співпраці у ході АТО, фахівці зазначають, що серед невирішених проблем є: недосконалість процесу формування координації та взаємодії складових сектора безпеки і оборони під час вирішення спільних завдань із забезпечення національної безпеки; недосконалість системи планування та спільного застосування військ (сил) та засобів, їх підготовки та забезпечення тощо.

Розглядаючи напрями розвитку сектора безпеки і оборони, що стосується системи управління, в Концепції розвитку сектора безпеки і оборони України зазначається, що «для ефективного розвитку сектора безпеки і оборони в сучасних умовах передбачається: централізація управління сектором безпеки і оборони у мирний час, у кризових ситуаціях, що загрожують національній безпеці, та в особливий період, підвищення рівня міжвідомчої координації і взаємодії».

В Концепції також зазначається, що Президент України здійснюватиме загальне керівництво сектором безпеки і оборони, організовуватиме взаємодію його складових, у тому числі: у мирний час та у кризових ситуаціях, що загрожують національній безпеці, - безпосередньо або через Раду національної безпеки і оборони України; в особливий період - безпосередньо або через Раду національної безпеки і оборони України, в тому числі з використанням потенціалу Воєнного кабінету Ради національної безпеки і оборони України та Ставки Верховного Головнокомандувача (у разі її створення), робочим органом якої є Генеральний штаб Збройних Сил України. За умов уведення в державі правового режиму воєнного стану за рішенням Президента України Воєнний кабінет Ради національної безпеки і оборони України може трансформуватися в Ставку Верховного Головнокомандувача.

Як на нашу думку, вважаємо, що шлях передачі повноважень, створення (реорганізація) будь-яких нових управлінських структур, у разі загострення ситуації, є концептуально хибним. Повинні бути створені структури за мирного часу, які в особливий період матимуть змогу взяти керівництво (управління) державою під свою відповідальність. Навіть теоретично ефективність роботи структури, яка буде створюватися в особливий період (Ставка Верховного Головнокомандувача), викликає сумнів. На сьогодні відсутнє Положення про Ставку Верховного Головнокомандувача, хоча вперше про неї згадується в Законі України «Про Збройні сили України», що був прийнятий ще у грудні 1991 року. Тобто за 25 років Положення про Ставку ... так і не було прийняте. Виникають питання, як її створювати, які її повноваження, як відбувається керівництво складовими сил оборони через Ставку Верховного Головнокомандувача? Відповіді немає. Виходить, що всі ці та інші питання необхідно буде вирішувати у ході створення Ставки, коли в державі уведено правовий режим воєнного стану.

За нинішніх умов швидкоплинності конфліктів органи управління силами безпеки і оборони повинні бути створені завчасно і здатні відслідковувати та адекватно реагувати на загрози у разі виникнення кризової ситуації, а не створюватися після виникнення кризи.

Дем'янюк О.Й., д.і.н., професор
ВІППО

ІСТОРІЯ ФОРМУВАННЯ БОЙОВОГО ПЛАВСКЛАДУ ВІЙСЬКОВО-МОРСЬКИХ СИЛ УКРАЇНИ

Після проголошення Україною незалежності гостро постало питання розподілу військового потенціалу СРСР (зброї, інфраструктури, матеріально-технічного забезпечення тощо), який перебував на території вже суверенної Української держави. З особливою запеклістю цей процес проходив щодо поділу Чорноморського флоту.

З одного боку, на правах територіальності все майно флоту переходило у підпорядкування МО України, з іншого – чинився шалений опір частини офіцерів ЧФ. Підтримувані й підбурювані з Москви, яка не бажала втрачати стратегічного майданчику для активного захисту власних зовнішніх інтересів у чорноморському басейні, військовослужбовці виступили проти підпорядкування українському військовому командуванню.

До вирішення конфліктної ситуації долучилися політики: у 1992 р. Президенти України і Росії Л. Кравчук й Б. Єльцин (обговорювався варіант поділу активів флоту навпіл), у 1995 р. Л. Кучма та Б. Єльцин. 9 червня 1995 р. вони підписали Угоду між Україною та Російською Федерацією щодо Чорноморського флоту, за якою 81,3 % суден Чорноморського флоту СРСР переходили до Росії, 18,3 % – залишалися у складі Військово-Морських Сил України.

Тактико-технічні характеристики бойових кораблів, які дісталися Україні, здебільшого не витримують критики. За влучною оцінкою одного із сучасників тих подій, «це був непотрібний металобрухт». Втім, перелік бойових одиниць Чорноморського флоту, які дісталися Україні чи були передані Російською Федерацією в

порядку взаєморозрахунків при розподілі, виглядав боездатно. Серед них: ракетний крейсер, два великі протичовнові кораблі, три ракетні фрегати, сім десантних кораблів, шість ракетних катерів, два підводні човни, чотири малі протичовнові кораблі, чотири морські тральщики. Час введення до складу флоту цих кораблів коливався в діапазоні тридцяти років, починаючи з 1966 р.

Зважаючи на стан переданих кораблів, частина з них була продана третім країнам, частина порізана на металобрухт, частина відправлена на ремонт і модернізацію. За таких умов Україна розпочала оновлювати бойовий склад кораблів ВМС.

Ще у 1993 р. до складу ВМС України було введено фрегат «Гетьман Сагайдачний» і корвет «Луцьк», у 1997 р. після ремонту – корвет «Придніпров'я», морські тральщики «Чернігів», «Черкаси», рейдовий тральщик «Генічеськ». Упродовж двадцяти наступних років спущено на воду корвет «Тернопіль», перебувають у стані добудови крейсер «Україна», корвети «Володимир Великий», «Львів», «Луганськ». Загалом до початку 2014 р. у бойовому складі ВМС України перебували: фрегат, підводний човен, п'ять корветів, три тральщики, два десантних кораблі, три катери.

Після анексії Криму навесні 2014 р. переважна більшість бойових кораблів ВМС України були заблоковані окупантами в місцях стоянок. Після перемовин частина з них була повернута Україні й розташована в Одесі та Очакові. До сьогодні в «кримському полоні» перебувають: підводний човен «Запоріжжя», корвети «Придніпров'я», «Луцьк», «Тернопіль», «Хмельницький», морські тральщики «Чернігів», «Черкаси», великий десантний корабель «Костянтин Ольшанський».

Наведені вище факти дозволяють визначити сьогоденний бойовий склад ВМС України: фрегат, корвет, рейдовий тральщик, середній десантний корабель, ракетний, артилерійський і десантний катери.

Дідіченко В.П., к.в.н., с.н.с.
ЦНДІ ЗС України

ВПЛИВ ВОЄННО-ТЕХНІЧНОГО ЧИННИКА НА ОРГАНІЗАЦІЙНЕ БУДІВНИЦТВО ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Визначення та обґрунтування раціонального складу та чисельності Збройних Сил (ЗС) України щільно пов'язані з процесами їх будівництва та розвитку і базуються на глибокому системному аналізі та урахуванні всіх чинників, які безпосередньо на них впливають.

Відомо, що на будівництво та розвиток ЗС, а отже, безпосередньо або опосередковано, на визначення та обґрунтування складу та чисельності ЗС України впливають зовнішні та внутрішні чинники воєнно-політичного, соціально-економічного та воєнно-технічного, а також геополітичне та геостратегічне положення України, фізико-географічні умови та оперативне обладнання її території.

Важливим чинником, що впливає на організаційне будівництво ЗС, визначення та обґрунтування складу та чисельності Збройних Сил, є воєнно-технічний чинник. Воєнно-технічний чинник віддзеркалює взаємозв'язок і взаємозалежність процесу будівництва Збройних Сил від існуючих та перспективних форм і способів їх застосування. Він дозволяє визначити направленість будівництва ЗС держави; пріоритети у розвитку того чи іншого виду ЗС; необхідність створення різних за своїм складом угруповань військ. За допомогою воєнно-технічного чинника визначається взаємозв'язок і взаємозалежність завдань, встановлених ЗС, оснащеність з'єднань, частин відповідними засобами ураження та формами і способами їх застосування.

Воєнно-технічний чинник знаходиться у тісному діалектичному взаємозв'язку з воєнно-політичним та соціально-економічним чинниками і визначається ними. Аналіз та врахування його складових дозволяють визначити спроможність ефективно реалізувати бойові можливості, які закладені в організаційних структурах військових формувань; оцінити бойові можливості відповідних військових формувань, задовольняти вимоги майбутніх воєнних дій, що є обов'язковою складовою для вирішення завдання обґрунтування структури ЗС України, та Сухопутних військ (СВ) ЗС України зокрема.

Однією з найвагоміших складових, що визначальним чином впливає на організаційне будівництво є питання забезпечення ЗС України, видів ЗС України озброєнням та військовою технікою. Від нього залежить їх боездатність і спроможність виконувати завдання з оборони держави. Технічне оснащення ЗС України відбувається в рамках реалізації воєнно-технічної політики (ВТП) держави. Реалізація ВТП забезпечує досягнення необхідного рівня обороноздатності держави. Метою ВТП з підготовки держави до збройного захисту є технічне оснащення військових формувань ОВТ (переважно вітчизняного виробництва) для виконання покладених на них завдань за призначенням.

У Воєнній доктрині України, Стратегії національної безпеки України, Концепції розвитку сектора безпеки і оборони України та Стратегічному оборонному бюлетені України визначені цілі, пріоритети, завдання та заходи з реформування та розвитку ЗС України, видів ЗС та окремих родів військ. До першочергових віднесено оптимізацію організаційних структур і складу ЗС України, видів ЗС та сил оборони в цілому. Підкреслено, що одним із шляхів формування національних оборонних спроможностей є підвищення бойового потенціалу, відродження справності, продовження ресурсу, проведення модернізації, створення нових систем і уніфікації зразків озброєння та військової техніки СВ ЗС України. Реалізація зазначених заходів дозволить не тільки забезпечити СВ ЗС України новітнім та модернізованим ОВТ у кількості, необхідній для виконання поставлених завдань, а й удосконалити організаційно-штатні структури з'єднань та частин.

ОСОБЛИВОСТІ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МИРОТВОРЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ 901-ї ОКРЕМОЇ ПОНТОННО-МОСТОВОЇ РОТИ В АНГОЛІ

Аналіз миротворчої діяльності 901-ї окремої понтонно-мостової роти (ОПМР) в Анголі свідчить, що основним її завданням з інженерного забезпечення було обладнання та утримання мостових переходів, наплавних мостів і поромних переправ на шляхах перевезення гуманітарної допомоги організації Всесвітньої продовольчої програми та забезпечення руху компанії «Мекет» із Південно-Африканської Республіки, яка займалася розмінуванням доріг.

В тезах узагальнено особливості виконання завдань інженерного забезпечення миротворчої діяльності 901-ї окремої понтонно-мостової роти в Анголі.

Інженерна розвідка велася з метою одержання достовірних даних про мінно-вибухові загородження, стан дорожньої мережі й умови місцевості, характер водних перешкод в районах обладнання мостових переходів і поромних переправ. Основними способами ведення інженерної розвідки були візуальне спостереження і безпосередній огляд.

Розмінування місцевості та знищення вибухонебезпечних предметів здійснювалось інженерно-саперним підрозділом із складу роти, який був оснащений міношукачами ИМП-2, комплектом КР-И, сумками мінера, проводилися як вручну, так із використанням БМР-2.

Пересування підрозділів 901-ї окремої інженерної роти здійснювалось виключно по існуючих шляхах, тому що наявність мінно-вибухових загороджень не дозволяла використовувати місцевість поза шляхами. Підготовка шляхів пересування та пророблення просік в джунглях до мостових переходів і поромних переправ після перевірки на наявність мін здійснювалася за допомогою БАТ-М, а також з використанням мотопил МП-5. Наприклад, в районі р. Касаї пророблено просіку в джунглях довжиною 150 м та шириною 12 м.

Обладнання наплавних мостів і поромних переправ на шляхах перевезення гуманітарної допомоги здійснювалось, в основному, з використанням ланок парку ПМП-М. В умовах, де неможливо було обладнати з'їзди до річок, використовувався комплект ТММ-3, а також обладнувалися комбіновані мости із ПМП-М та ТММ-3. Перевірка стану мостових переходів здійснювалася періодично особовим складом роти, за винятком мостового переходу на р. Луї. Утримання та охорона зазначеного мостового переходу були покладені на черговий підрозділ в складі відділення. Для його розташування був обладнаний намет біля річки. Для охорони та оборони моста були відриті поодинокі окопи для стрільців.

Обладнання та утримання пунктів водопостачання було організовано в пункті постійної дислокації понтонно-мостової роти з використанням існуючих криниць. Досвід показав, що в умовах низької якості води необхідно було застосувати засоби очищення води. З цією метою були застосовані штатні ВФС-2,5. Зберігання води здійснювалось з використанням РДВ-5000. У райони виконання завдань вода доставлялася централізовано за допомогою різноманітних ємностей.

В умовах відсутності стаціонарного енергопостачання в пункті постійної дислокації було налагоджено безупинне енергозабезпечення з використанням електротехнічних засобів потужністю 100 кВт. У районах виконання завдань застосовувалися пересувні джерела електроенергії потужністю 4 кВт.

Таким чином, миротворча діяльність 901-ї окремої понтонно-мостової роти в Анголі дозволила набути досвід виконання завдань інженерного забезпечення в умовах складної мінної обстановки, високої температури повітря та тропічної рослинності.

Железник О.Ю.
Таран В.І.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ МОБІЛІЗАЦІЇ У ЧЕРВНІ – ЛИПНІ 1941 року

Сьогодні, як ніколи, стає актуальним вивчення досвіду проведення мобілізації у липні-червні 1941 року.

Мобілізаційне розгортання військ в початковий період війни проходило у важких умовах. Оповіщення про мобілізацію почалося в першій половині 22 червня. Оповіщення військовозобов'язаних здійснювалось по радіо та повістками. Повістки вручали, як правило, представники військових частин, які слабо знали місцевість та населені пункти. В результаті вручення повісток затримувалося, а іноді й зривалося.

Через раптовий напад противника на війська прикордонних округів, їх практичне відмобілізування було зірвано. В Одеському військовому окрузі відмобілізування військ першого оперативного ешелону замість 2-3 діб проходило протягом тижня.

На території західних прикордонних округів, яка не була захоплена в перші дні боями, мобілізацію вдалося в основному провести за планом. Під час її проведення було виявлено, що військова підготовка призваних із запасу була недостатньою. Частина військовозобов'язаних прибула не за призначенням. Так, у 2-му корпусі ППО ця цифра досягла близько 30%. Не виправдало себе прибуття приписного складу безпосередньо в частину. Це було пов'язано насамперед із тим, що контроль зі сторони військкоматів за явкою приписних військовозобов'язаних ускладнювався, а це, в свою чергу, не давало їм можливості своєчасно вживати заходів щодо розшуку тих, хто не прибув. Так, тільки в Західному та Київському особливих військових округах не з'явилися в частини понад 200 тис. військовозобов'язаних.

Як і передбачалося, вкрай погано проходила поставка зі мобілізацією механізованого транспорту. Наряди по країні в цілому не були виконані: з поставок легкових автомобілів –

на 30%, вантажних автомобілів – на 15%, тракторів – на 21%. Головна причина полягала в незадовільному технічному стані до 40% транспорту, який постачався, і у відсутності запасних частин і гуми.

Були випадки, коли автомобілі на здавальні пункти військкоматів прибували без пального або через відсутність його в господарствах зовсім не прибували. Некомплект вантажних та спеціальних машин в 43-й танковій дивізії становив 929 одиниць (за штатом 1500), що не дозволяло підняти всі матеріальні запаси.

Постачання майном та озброєнням виконувалося також з величезними труднощами. Мобілізаційні запаси в основному були зосереджені в прикордонних округах. Більша їх частина була знищена в ході бойових дій або ж залишилась на території, яка була захоплена противником. До 10 липня противник заволодів територією, на якій було розташовано 202 склади (52% складів округів і Наркомату оборони).

Управління мобілізацією в прикордонних військових округах в початковий період війни було втрачено. Пункти управління, вузли та лінії зв'язку, в перші дні мобілізації значною мірою були виведені з ладу. Противник виділяв спеціальні літаки для знищення телефонно-телеграфних ліній зв'язку, особливо в оперативно-стратегічній ланці. Часто цілком таємні відомості передавалися відкритим текстом.

Узагальнюючи вищесказане, можна зробити наступний висновок: уроки початкового періоду не втратили своєї актуальності і сьогодні. В сучасних умовах організація мобілізаційної підготовки повинна забезпечити виконання всього спектру мобілізаційних заходів.

Заболотнюк В.І.
НАСВ

ПИТАННЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ ОЗБРОЄНЬ ЄВРОПЕЙСЬКИХ АРМІЙ У 1920-х РОКАХ. НА СТОРІНКАХ «ВІЙСЬКОВОГО ВІСНИКА» (Берлін)

Українська військова еміграція в Німеччині у міжвоєнний період в умовах бездержавного існування українського народу плекала кадровий потенціал національних збройних сил в організаційному та військово-теоретичному плані. З цією метою Союз Українських Старшин у Німеччині у 1927–1929 рр. друкував спеціальний фаховий часопис «Військовий Вісник» (Берлін). На сторінках видання висвітлювалися питання військового вишколу, організації збройних сил та застосування модерних озброєнь. Для ознайомлення українських військових, які були поза армійськими середовищами, зі змінами, які відбувалися в європейських збройних силах після завершення Першої світової війни, на сторінках «Військового Вісника» воєнними спеціалістами опубліковано ряд статей, що інформували про модернізацію існуючих озброєнь та появу нових видів зброї.

Озброєння піхоти. Після Першої світової війни у європейських арміях знижується роль гвинтівки («крісів»), натомість зростає роль автоматів («автоматичних крісів»), кулеметів («скорострільів»). В розширенні застосування кулеметів для озброєння піхоти постає вимога навчання кожного піхотинця умінню обслуговувати кулемет. А що стосується рушниці, то з'являється потреба забезпечення армії зброєю меншого калібру та легшу. У такому випадку піхотинець може бути озброєний більшою кількістю ручних гранат для ближнього бою.

Нова зброя піхоти – ручні гранати пройшла бойове випробування під час Першої світової війни. Виробники воюючих країн зуміли модернізувати гранати упродовж чотирьох років їх застосування у воєнних діях. Воєнний досвід засвідчив більшу ефективність гранат у ближньому бою у порівнянні з рушницею. У такому випадку їхнє застосування потребувало спеціального навчання піхотинців. Після війни військові фахівці дійшли висновку про перспективи застосування ручних гранат у боротьбі з танками противника та в лісі чи гущавині. Польська армія прийняла на озброєння спеціальні «димні гранати», які можна було застосовувати для створення заслону видимості та маскування перед противником.

Артилерія. Вже у військових операціях Першої світової війни виявилися нові функції артилерії. Її почали застосовувати не тільки для знищення піхоти противника, але й для розбиття бетонних укріплень, ураження далеких цілей, знищення літаків а також для метання спеціальних «газових бомб». Упродовж 1920-х років військова промисловість Європи приступила до виробництва нових типів гармат та гаубиць для виконання різноманітних завдань у майбутній війні: 1) боротьба з авіацією; 2) знищення артилерії противника; 3) знищення будівель; 4) обстріли запілля ворога і його резервних частин; 5) безпосередня підтримка піхоти; 6) боротьба з танками. Артилерійські підрозділи окрім гармат отримали у своє розпорядження кулемети для охорони та оборони від авіації.

Танки. Незважаючи на той факт, що танки були успішно застосовані під час військових операцій у роки Першої світової війни, забезпечення ними армій Центрально-Східної Європи у 1920-х роках йшло порівняно повільно. Зокрема, у польській армії танкове з'єднання було реорганізоване в один полк, що складався з трьох батальйонів по три роти й однієї запасної роти. Кожна рота налічувала 25 танків. Усього, за даними українських військових спеціалістів, збройні сили Польщі, станом на 1927 р. мали у своєму розпорядженні близько 220 танків. У цей же час у армії Литви налічувалося 32 танки, Латвії – 25, в Естонії – 16.

Автори «Військового Вісника» звернули увагу на створення на основі модерного озброєння нових бойових формувань, яких не було в роки Першої світової війни, зокрема, бомбардувальна авіація («бомбометне летунство») та спеціальні «газові відділи».

Одночасно зі зниженням ролі кінноти в армійських структурах скорочувалася практика застосування коней як тягової сили. На зміну коням у війська приходять автомобілі та трактори для перевезення живої сили та артилерійських гармат. Спеціальні моторизовані бригади наприкінці 1920-х років були створені у збройних силах Великої Британії, Франції та Чехо-Словаччини.

ВОЄННО-ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ В ЕПОХУ ЛОКАЛЬНИХ ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТІВ

В сучасний період великомасштабні війни з їх інтенсивними бойовими діями та великими втратами трансформуються у локальні збройні конфлікти та боротьбу з тероризмом. Задовольняючи вимоги швидкого й вибіркового силового впливу на великому просторі в різних регіонах, актуальними є створення засобів збройної боротьби, що мають якості локального та вибіркового ураження, високої точності та дальності застосування. Важливим завданням Української держави в цих умовах є забезпечення воєнно-економічної безпеки, критерієм якої виступає ступінь задоволення потреб у продукції як оборонного, так і цивільного призначення в екстремальних умовах. Воєнно-економічна безпека, безперечно, визначається новітніми досягненнями науково-технічного прогресу. Зростає значення новітніх науково-технічних рішень у виробництві сучасних і перспективних видів озброєння, небезпека відставання в цій галузі об'єктивно висуває на передній план проблему технологічної безпеки – важливого структурного елемента воєнно-економічної безпеки.

Загальновідомо, що під технологічною безпекою розуміють такий стан науково-технічного потенціалу країни, який дає змогу за мінімально короткі терміни здійснити розробку найновіших технологічних рішень, що забезпечують прорив у провідних галузях цивільного і оборонного виробництва. Разом із тим, попри всі зусилля стан озброєння та військової техніки залишається найбільш гострою та болючою проблемою Збройних Сил України. Цілком зрозуміло, що керівництво МО України не тільки дбає про поточні потреби ЗС України, але й планує майбутні їх перетворення, прагнучи наблизення до євроатлантичних структур. Вирішенню науково-технічних проблем забезпечення воєнно-економічної безпеки України, підтриманню на відповідному рівні життєдіяльності та боєздатності Збройних Сил сприятиме реалізація пріоритетних напрямів діяльності у сфері воєнно-технічної політики: підтримка основних видів ОВТ у боєздатному та технічно справному стані; проведення модернізації та відновлення технічного ресурсу основних типів наявного парку озброєння та військової техніки силами ремонтних органів Міністерства оборони України та промислових підприємств оборонно-промислового комплексу держави; проведення наукових досліджень та розробок, спрямованих на створення основних видів та типів вітчизняного озброєння і військової техніки на рівні кращих зарубіжних зразків. Потребують розробки та реалізації всі напрями реформування системи ресурсного забезпечення з метою більш повного задоволення потреб Збройних Сил України і підтримання на відповідному рівні їх життєдіяльності та боєздатності.

Щодо оборонних потреб, то їх кількісна і якісна характеристика залежатиме від можливих варіантів подальшого розвитку Збройних Сил України як основи Воєнної організації. Найвірогіднішим і прийнятнішим для України як європейської держави, на нашу думку, є варіант приєднання її в перспективі до НАТО. Тому і оборонні потреби необхідно прогнозувати з урахуванням таких результатів реалізації цього варіанта, як: стандартизація зброї відповідно до вимог НАТО; розробка та виробництво транспортних літаків, танків, ракет у кооперації із західними союзниками, насамперед нової формації (Польща, Угорщина, Чехія, Словаччина, Румунія тощо).

Кривизюк Л.П., к.і.н., доцент
Заболотнюк В.І.
НАСВ

ТАНКИ ВЕРМАХТУ У ДРУГІЙ СВІТОВІЙ ВІЙНІ

Німеччина вступила у Другу світову війну на танках серії Pz I, Pz II, Pz III, Pz IV власного виробництва, а також з чеськими машинами TNHР і LT-35 і французькими. Танки серії Pz I і Pz II спочатку призначалися для навчально-тренувальної мети. Танк Pz III за своїми характеристиками був першою бойовою машиною вермахту і до 1943 р. був основною бойовою машиною. Pz IV – єдиний німецький танк, який серійно випускався протягом всього періоду Другої світової війни. З середини 1943 р. – основний німецький танк на Східному фронті і був головним противником радянського Т-34. Детальніше у статті «Німецькі танки у міжвоєнний період».

Тільки у січні 1943 р. розпочався випуск середніх танків PzVAusfD (Пантера I): маса – 43 т, швидкість 46 км/год, запас ходу – 200 км, броня – 60-100 мм, озброєння – 75-мм гармата в башті і 7,5-мм кулемет у корпусі, екіпаж – 5 чол. Усього від січня до вересня 1943 р. було виготовлено 850 таких машин. У наступній модифікації Пантери I PzVAusfA покращено ходові якості, маса машини зросла до 44,8 т. Випуск тривав від серпня 1943 р. до травня 1944 р.: усього виготовлено 2000 одиниць. Але реклаमाції із фронту спонукали змінити корпус. У машині було збільшено товщину верхніх броньових листів до 110 мм, з чільної плити забрано оглядовий прилад водія, що додало її міцності. Крім цього водії отримали поворотні перископи зверху корпусу. Ще була покращена трансмісія, а коробка передач отримала пристрої для охолодження масла. Так виник танк PzVAusfG, маса якого зросла до 45,5 т. Випуск тривав від березня 1944 р. до квітня 1945 р. Усього було виготовлено 3126 одиниць. Танк PzVAusfF (Пантера II) вагою 45 т із бронєю 60–120 мм залишився на рівні дослідного зразка. Він вирізнявся звуженою баштою, яка розроблялася під установку 88-мм гармати із стабілізованим прицілом. Було випущено також 329 одиниць командирського танка «Пантера» (PzKpfwPanther), яким відрізнявся додатковою радіостанцією, це призвело до зменшення боєкомплекту. Уся ця серія танків могла змагатися із кращими танками союзників.

На базі «Пантери» було розроблено конструкцію винищувача танків «Ягдпантер». Він не мав башти і був озброєний 88-мм гарматою. Випуск цієї машини розпочався від січня 1944 р. і тривав до березня 1945 р. Усього було випущено 392 одиниці.

Важкі танки німці почали розробляти аж у 1941 р.: 4 дослідні моделі танка VK 3001 (H) з масою лише 32 т та бронею 30-50 мм, озброєні 75-мм гарматою. Від липня 1942 р. до серпня 1944 р. серійно випускалася модель PzVI Ausf E («Тигр I»): вага – 57 т, швидкість – 38 км/год, запас ходу – 140 км, броня – 80-100 мм, озброєння – 88-мм гармата у башті і 7,92-мм кулемет в корпусі, екіпаж – 5 чол. Усього випущено 1354 одиниці. Найбільший недолік машини – габарити, які не дозволяли транспортувати її на стандартних залізничних платформах. У цілому «Тигр I» був одним із найсильніших танків Другої світової війни і завдав великих втрат танковим силам союзників.

Цікаво, що фірма «Порше» ще у 1942 р. виготовила 5 одиниць моделі PzKpfw VI «Тигр» теж із масою 57 т та гарматою 88-мм, але через ряд проблем із двигунами та підвіскою машина так і не була запущена у серійне виробництво. Зате на базі цієї конструкції було розроблено винищувач танків «Фердінанд»: вага – 65 т, швидкість – 30 км/год, запас ходу – 150 км, броня 80-200 мм, озброєння – 88-мм гармата і 7,92-мм кулемет, екіпаж – 6 чол. Випускалися винищувачі танків від квітня до травня 1943 р. Усього виготовлено 90 одиниць.

Від березня 1944 р. до березня 1945 р. фірма «Хеншель» випустила 489 танків PzVI Ausf B («Тигр II» або «Королівський тигр»). Броня його башти сягала до 180 мм, а корпусу – до 150 мм. Вага – 68 т, швидкість – 35 км/год, запас ходу – 170 км, озброєння 88-мм гармата і два 7,92-мм кулемети, екіпаж – 5 чол. Ці машини – доволі досконалі, але поступили надто пізно і у надто малій кількості, тому істотно не вплинули на хід бойових дій.

Кривизюк Л.П., к.і.н., доцент
Мокоївець В.І.
НАСВ

НІМЕЦЬКІ ТАНКИ У ПЕРШІЙ СВІТОВІЙ ВІЙНИ

Німеччина, яка завжди надавала особливе значення передовим військовим розробкам, спочатку не виявила інтересу до танків та до іншої бронетанкової техніки. Німці почали проектувати танки пізніше. Вони розвивали інші види озброєння, зокрема артилерію, захоплюючись великими калібрами. А прорив оборони противника пробували здійснювати за допомогою отруйних газів і досягли певних успіхів, поки не були знайдені засоби захисту від цих газів. Їхні проекти бронеавтомобілів, якими насичувалася армія, також були доволі вдалими.

Тільки після того, як у вересні 1916 року англійці застосували на полі бою танки, в Німеччині переглянули своє ставлення і був створений спеціальний комітет з розробки аналогової техніки. І вже в листопаді 1916 року були сформовані вимоги до створення 30-тонної штурмової машини.

Лише у 1917 р. з'явився схожий на шафу танк A7V Sturmpanzer конструкції Йосифа Волмера, який був створений у надзвичайно короткі терміни. Для створення штурмової машини A7V було використано шасі американського трактора «Холт». Враховуючи досвід англійських і французьких розробників, вдалося уникнути багатьох помилок, допущених попередниками, але не обійшлося і без своїх. Для бронекорпусу були застосовані більш товсті, ніж зазвичай, бронелисти, що були встановлені з невеликим нахилом. Це сприяло захисту від французьких бронебійних куль АРХ і снарядів легкої артилерії. Широкі гусениці забезпечили важкому танку непогану прохідність по пухкому ґрунту. Нижня частина гусениці сполучалася спереду і ззаду з бронекорпусом, що дозволяло долати більшість перешкод на відкритій місцевості. Але закрита верхня його частина часто затягувала під корпус пучки колючого дроту. Це приводило до перевантаження і виходу з ладу зчеплення.

Озброєння танка було достатньо потужним, а його розміщення забезпечувало широкі сектори обстрілу. Але водночас поле зору гарматного прицілу не давало можливості навіднику гармати спостерігати ціль під час руху через тряску. Тому вогонь з танка можливо було вести тільки під час зупинки, а в цей час танк сам ставав зручною мішенню.

Конструктор вніс ряд змін у підвіску, що дозволило збільшити максимальну швидкість. Але після того, як на шасі встановили масивний корпус, досягнення було зведено нанівець. Вага танка сягала 33 тони та екіпаж 18 осіб. Адаже високий корпус, встановлений на вузьку базу, створював неабияку небезпеку для перекидання, а кліренс всього у 40 мм вкрай обмежував прохідність машини по пересіченій місцевості.

Тоді виготовили тільки 20 таких машин. Вони стали найбільшими танками Першої світової війни. Ці моделі брали участь у боях разом із захопленими в англійців Mk.IV і декількома Mk.V, переозброєними 57-мм гарматами («самці») та кулеметами MG08 («самки»). Тоді ж сформували 9 загонів по 5 танків чисельністю 5 офіцерів і 108 унтер-офіцерів та солдатів (4 – з танків A7V та 5 – з трофейних танків).

Інші німецькі конструкції залишилися на рівні дослідних зразків (1–2 одиниці). Кращою з них була LK-II, яку розробили у 1918 р., з тактико-технічними характеристиками: маса – 9,5 т, швидкість – 18 км/год., броня – 14 мм, озброєння – 1 кулемет, екіпаж – 4 чол.). Але ця конструкція значно поступалася французькому Рено FT-17.

Кривизюк Л.П., к.і.н., доцент
Федоров О.Ю.
НАСВ

НІМЕЦЬКІ ТАНКИ У МІЖВОЄННИЙ ПЕРІОД

Гонка озброєнь у світі знову розпочалася в 30-ті роки, особливо після приходу до влади у Німеччині Гітлера. Згідно з доктриною вермахту, вирішальна роль у майбутній «блискавичній» війні відводилася танковим з'єднанням. Країна, позбавлена Версальським договором 1919 р. права розробляти і виготовляти танки, робила усе таємно (під виглядом розробки тракторів). Німецькі конструктори від 1921 р. працювали у Швеції, від 1922 р. – в Радянському Союзі. Але тільки у 1932 р. почали проектувати і виробляти танки у самій Німеччині.

За період з 1932 р. до 1941 р. німці випустили лише декілька одиниць важких трибаштових моделей NbFz, які мали масу 35 т, швидкість – 35 км/год, дві гармати (75-мм і 37-мм у центральній башті) та чотири 7,92-мм кулемети. Решта танків були легкими.

Від липня 1934 р. до липня 1936 р. випустили 818 танків Pz I Ausf A (у радянській і пострадянській літературі називали Т-І). Вони мали масу 5,4 т, швидкість – 37 км/год, запас ходу – 145 км, броню – 13-27 мм, озброєння – два 7,92-мм кулемети у башті, екіпаж – 2 чол. За технічними характеристиками це – звичайна танкетка. У 1935 - 1937 рр. виготовили 675 машин модифікації Pz I Ausf B. Порівняно із попередньою моделлю тут маса виросла до 5,8 т, швидкість – 40 км/год, запас ходу – 170 км. Всі танки серії А і В були радіофіковані. На 1 вересня 1939 р. у вермахті було 1445 одиниць танків серії Pz I або 46,4% всього танкового парку.

У 1936 р. на озброєння взяли танк модифікації Pz II Ausf A (a/1, a/2, a/3, які відрізнялися деталями комплектації) (серія Т-ІІ). За період від травня 1936 р. до лютого 1937 р. виготовили 75 таких машин. Їх маса була 7,6 т, швидкість – 40 км/год, запас ходу – 200 км, броня – 13-22 мм, озброєння – 20-мм гармата і 7,92-мм кулемет у башті, екіпаж – 3 чол. У наступній модифікації Pz II Ausf B було покращено трансмісію і двигун. Вона випускалася від лютого до березня 1937 р. – усього 25 машин. Основною була третя модифікація – Pz II Ausf C: 1113 машини із вдосконаленою ходовою частиною, та інші модифікації. Усього – 1904 танки серії Pz II.

1937 р. німці взяли на озброєння танки серії Pz III, які вважалися середніми. Цей танк мав масу 15,4 т, швидкість – 35 км/год, запас ходу – 165 км, броня – 15-25 мм, на озброєнні – 37-мм гармата і три 7,92-мм кулемети (два у башті), екіпаж – 5 чол. Наступна модифікація Pz III Ausf B (15° машин) – мав підсилену конструкцію ходової частини. Після Польської кампанії обидві модифікації забракували через надто слабе бронювання, а також слабкість ходової частини. Її відкоригували у модифікаціях Pz III Ausf C (15 машин) та Pz III Ausf D (30 танків). Ходову частину продовжували підсилювати у модифікаціях Pz III Ausf E (96 танків), Pz III Ausf F (308 танків), Pz III Ausf G (600 танків) та Pz III Ausf J. В цих моделях підсилили також бронювання до 30 мм, а 37-мм гармату від модифікації G замінили на 50-мм. Усього до кінця 1941 р. виготовили 2359 машин серії Pz III.

У 1937 р. розпочато випуск середнього танка модифікації Pz IV Ausf A. Він мав масу 18,4 т, швидкість – 31 км/год, запас ходу – 150 км, бронювання – 15-25 мм, озброєння – 75-мм гармата і два 7,92-мм кулемети, екіпаж – 5 чол. Ця модель себе не виправдала, навесні 1941 р. її було знято з озброєння. Модифікація Pz IV Ausf B відрізнялася двигуном та коробкою передач, а Pz IV Ausf C – елементами компонування, Pz IV Ausf D мала підсилене бронювання бортів і корми. Модифікація Pz IV Ausf E – ще більш підсилену броню і нову командирську башту. Усього до кінця 1941 р. випустили 1013 одиниць танків серії Pz IV.

Станом на 1 вересня 1939 р. Німеччина налічувала у строю 3286 танків, а на 22 червня 1941 р. – 6852 машини, більше третини із них – легкі кулеметні танки та танкетки. Жоден з цих танків не міг зрівнятися із такими радянськими танками, як Т-34 і КВ, а також з останніми французькими моделями.

Кривизюк Л.П., к.і.н., доцент
Хаустов Д.Є., к.т.н.
НАСВ

ТАНКИ БУНДЕСВЕРУ У ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД

Коли у середині 1950-х років у ФРН були сформовані збройні сили, на озброєння бундесверу США передали танки М47 і М48, озброєні 90-мм гарматами. Незадовго було прийнято рішення про заміну новими танками зі 105-мм гарматою. Відновлення проектування танків почалося у 1955 р. Першим результатом став танк «Леопард», серійне виробництво якого розпочалося у 1965 р. і продовжувалось до 1989 р. (з 1987 р. модель «Леопард-1А5»). Всього було випущено майже 7 тис. машин. Його броня товщиною до 70 мм, листи нахилені під кутом 60 градусів (в наступних моделях додано навісне зовнішнє бронювання), башта вилита висотою всього 820 мм до даху (починаючи від моделі «Леопард-1А3» башта зварена з рознесеним бронюванням та перископом кругового огляду). Танк озброєний 105-мм нарізною гарматою з боєкомплектom 60 пострілів бронебійних підкаліберних, бронебійно-фугасних, кумулятивних снарядів (починаючи від моделі «Леопард-1А1» встановлено двоплосинний стабілізатор і термоізоляційний кожух ствола), 7,62-мм спареним кулеметом та 7,62-мм зенітним кулеметом (в останніх моделях 12,7-мм кулеметом). Двигун потужністю 830 к. с. забезпечив швидкість по шосе 60 км/год та запас ходу 600 км. Маса танка зросла від 39,6 т у «Леопарда-1» до 42,5 т у «Леопарда-1А4». Остання модель відрізнялась також новою системою управління вогнем з лазерним дальноміром та тепловізійним каналом. Танки цієї серії на певному етапі догнали радянські танки, а за експлуатаційними характеристиками та прицільним обладнанням навіть випередили, через що були прийняті на озброєння в Австралії, Бельгії, Бразилії, Греції, Данії, Еквадорі, Італії, Канаді, Лівані, Нідерландах, Норвегії, Туреччині, Чілі і Швейцарії.

У 1977 р. розпочалося виробництво нової моделі танка «Леопард-2». За своїми бойовими можливостями танк майже вдвічі потужніший від танка «Леопард-1». Броня танка багат шарова з навесними протикумулятивними екранами (від моделі «Леопард-2А5» посилене бронювання передніх плит башти, яка отримала іншу форму з перископом навідника). Танк озброєний 120-мм гладкоствольною гарматою (ефективна дальність при стрільбі бронебійними снарядами до 2000 м), спареним 7,62-мм кулеметом і таким же зенітним кулеметом, оснащений вдосконаленими приладами наведення.

У 2010 році «Леопард» був знову вдосконалений – до сьомої модифікації, яка отримала назву «Леопард-2А7+». Вона стала важкою штурмовою платформою для боїв в міських умовах. На останній моделі встановлено бойовий модуль з дистанційним управлінням, який встановлюється на даху башти. Цей модуль включає 12,7-мм кулемет KMW FLW 200 і 76-мм гранатомет. На танку для підвищення живучості німці встановили додаткову броню по фронтальній дузі і вздовж бортів корпусу та башти. Посилено додатково бронювання днища корпусу. Встановлені на танку тепловізійні камери, що забезпечують огляд на 360 градусів для всіх членів екіпажу – командира, навідника і механіка-водія.

Для більшого комфорту, особливо в умовах високих температур, на танку в задній частині башти встановлена система кондиціонування повітря. Для безперебійної роботи бортового обладнання та економії палива в тих випадках, коли танк довгий час знаходиться без руху, у правій задній частині корпусу змонтований додатковий двигун збільшеної потужності. У задній частині корпусу танка створено місце для підключення піхотних телефонів. За необхідності танк може бути обладнаний відвалом для самообкопування.

Машина виявилася дуже надійною в експлуатації, з прекрасною ремонтпридатністю. Але найголовніше – з роками проявився значний модернізаційний потенціал, закладений у цей танк. Нова модифікація продовжила його розкриття, і поки не відчувається, що він вичерпаний. Багато хто вважає основний бойовий танк бундесверу не тільки найкращим західним, а й найвдалішим танком сучасності. «Леопард 2А7» покликаний підтримати і зміцнити це переконання.

Крисяк П.В.

ВДА ім. Євгенія Березняка

ПРАКТИКА ВИКОРИСТАННЯ МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ В ІНФОРМАЦІЙНІЙ ВІЙНІ

Сьогодні поряд з традиційними способами інформаційно-психологічного впливу все активніше і масштабніше в інтересах інформаційного протиборства використовується мережа Інтернет. Активне її використання для ведення інформаційного протиборства обумовлено наявністю низки суттєвих переваг мережі перед звичайними засобами і технологіями: оперативність, економічність, прихованість джерела впливу, дистанційний характер впливу, масштабність можливих наслідків, комплексність подачі і сприйняття інформації, а також її доступність.

Інтернет-технології дають змогу користувачам не лише отримувати різну інформацію фактично з усього світу, а й самим виступати в ролі її творців і розповсюджувачів. Крім того, використання мережі Інтернет при проведенні інформаційних операцій дає можливість встановити контакт з противником без залучення урядових структур.

Актуальним прикладом ефективного використання мережі Інтернет в інформаційній війні є інформаційні операції РФ.

Аналіз фактичного матеріалу свідчить про те, що проти України реалізується інформаційна війна, заснована на мережевих принципах. Головна специфіка цієї війни – в її «невидимості». Ця війна здійснюється численними активістами-користувачами, які не мають прямого зв'язку з урядовими структурами і публікують нібито свої повідомлення та коментарі. У зв'язку з цим практично неможливо або надзвичайно складно чітко визначити замовників і довести причетність до таких інформаційних операцій конкретної держави.

Таким чином, мережа Інтернет створює нові можливості для ведення інформаційної війни. Інтернет є ідеальним простором для проведення високоефективних пропагандистських кампаній, що створюють інформаційне павутиння, яке постійно розширюється і забезпечує оперативне розповсюдження пропагандистських повідомлень для різних цільових аудиторій.

В інформаційній війні мережевого типу замовники (стратегі) залишаються невидимими. На першому плані – виконавці у вигляді звичайних громадян, які не погоджуються з політикою керівництва країни і намагаються донести свої думки і переживання до широкого загалу. Пропаганда стає горизонтальною, що імітує живе неформальне спілкування і проявляється у безлічі повідомлень, коментарів та інших форм інформаційних потоків з різних джерел, в різних форматах і на перший погляд різної спрямованості. Такі інформаційні потоки постійно поповнюються новими, розповсюджуються із надзвичайною швидкістю й набувають таких масштабів, що значно перевершують можливості урядових структур та традиційних каналів комунікації разом взятих. За цих умов ще більше ускладнюється контроль інформаційних потоків та управління громадською думкою, навіть всередині країни.

За цих умов для керівництва держави вкрай важливо розробити комплексну стратегію моніторингу і протидії поширюваній дезінформації, аби заповнювати інформаційний простір правдивими і переконливими повідомленнями. Розробниками і координаторами реалізації цієї стратегії мають бути зовнішньополітичне відомство країни та державні органи, відповідальні за національну безпеку й оборону. До виконання визначених у стратегії оперативних-тактичних завдань доцільно залучити представників громадянського суспільства.

Куцька О.М., к.і.н., доцент
 Черненко А.Д.
 Федоренко В.В.
 НАСВ

ТЕМАТИКА ЗАЛЯКУВАННЯ У РОСІЙСЬКІЙ ПРОПАГАНДІ, СПРЯМОВАНИЙ НА НАСЕЛЕННЯ І ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ УКРАЇНИ У 2014 – 2017 роках

З огляду на гібридність останніх збройних протистоянь все більшого значення у них набуває інформаційний вплив на противника. При цьому чималу роль відіграє пропаганда залякування, метою якої є заламати внутрішній опір громадян до протиборства. Різномічну палітру такого виду інформаційного впливу з боку Росії на українське цивільне населення та силовиків (як в державі в цілому, так і в зоні конфлікту зокрема) розкривають події, що розгорнулись і тривають в Україні з 2013 року. Зупинимось на кожному сегменті окремо.

Загальні напрями пропаганди залякування громадян України: в Україні відбувся державний переворот, який призведе до хаосу в державі; будь-яка жорстка реакція Заходу призведе до агресії Росії, третьої світової війни; захоплення «зеленими чоловічками» та проросійськими терористами стратегічних та життєво важливих об'єктів;

До непрямої пропаганди слід віднести викрадення (катування, вбивства) політичних, військових діячів та громадських активістів як із числа українців, так і на території Росії. Напади з боку озброєних груп, спрямованих проти мешканців, які підтримують єдність України, або відверто висловлюють незгоду з існуванням двох самопроголошених республік.

Основні тези на населення ОРЛДО:

- регіони з російськомовним населенням очікує «примусова українізація»;
- коментування «плану приборкання південно-східних регіонів України»;
- до влади в Україні прийшли фашисти, бандерівці та Правий сектор;
- в зоні Антитерористичної операції (АТО) порушуються права людини;
- Луганська та Донецька області стоять на краю гуманітарної катастрофи;
- повідомлення про масові поховання у східній Україні;
- перешкоди для біженців з боку чинної української влади та прикордонників;
- жорстокість з боку військовослужбовців до цивільного населення в зоні АТО;
- знущання і вбивства провладними колами священників Московського патріархату, ветеранів-червоноармійців, євреїв тощо.

Основні тези на військовослужбовців силових структур України:

- українська армія небоєздатна, а її очільники – не професіонали;
- реклама «успіхів» «зелених чоловічків» у Криму у березні 2014 року;
- повідомлення про участь у війні на боці проросійських терористів підрозділів чеченського спецназу та Північного Кавказу, які мають бойовий досвід війн у Чечні;
- повідомлення з погрозами на мобільні телефони військовослужбовців та їх родичів;
- проведення військових навчань у безпосередній близькості з кордоном України;
- реклама амуніції, зброї та техніки російських військовослужбовців;
- дії проросійських снайперів, які спрямовані не вбити, а посіяти страх;
- інтриги довкола вручення повісток за мобілізацією;
- інформація про садиста-хірурга та його знущання над військовополоненими.

Такі повідомлення спрямовані на розпалювання «пристрастей» у конфлікті на Сході України. Боротьба з ними, насамперед, повинна базуватись на швидкому, цілеспрямованому та доступному розтлумаченні чи спростуванні кожного факту.

Ларін А.О., к.т.н., доцент
 НТУ «ХП»
 Макогон О.А., к.т.н.
 Красношопка Ю.В.
 Василенко Д.В.
 ФВП НТУ «ХП»

ОСОБЛИВОСТІ ХАРКІВСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ШКОЛИ ТАНКОБУДУВАННЯ

Основи Харківської науково-технічної школи танкобудування заклад на початку 1930-х років талановитий конструктор А.О. Фірсов. Під його керівництвом на Харківському паровозобудівному заводі (ХПЗ) розроблялися танки БТ-5 і БТ-7. Він оснащувався потужним авіамоментом, мав велику швидкість, а його маневрені якості вражали – танк міг здійснювати стрибки до 25 метрів. Снаряди 45-мм гармати вражали будь-яку бронетехніку того часу, а броня надійно захищала від куль і осколків. Поряд з танками під керівництвом К.Ф. Челпана проектується перший в світі танковий дизель В-2, яким у 1939 р. оснастили танк БТ-7М.

Великої шкоди харківському танкобудуванню завдала боротьба з «ворогами народу». Поряд з іншими розстріляні видатні конструктори А.О. Фірсов та К.Ф. Челпан і директор ХПЗ І.П. Бондаренко. Головним конструктором танкового КБ було призначено М.І. Кошкіна. Під його керівництвом було створено легендарний середній танк Т-34 з протиснарядним бронюванням, що поєднував в собі переваги швидкохідних маневрених танків, бронювання і вогневу потужність танків супроводу піхоти. Багатьма фахівцями, зокрема й іноземними, Т-34 визнаний кращим танком не тільки Другої світової війни, а й усіх часів і народів.

На жаль, М. І. Кошкін помер у 1940 р., замість його Головним конструктором стає ученик А.О. Фірсова О.О. Морозов. Під його керівництвом на евакуйованому у Нижній Тагіл заводі неодноразово модернізується Т-34, який протягом всієї війни залишається основним і самим наймасованішим танком Червоної Армії. Наприкінці війни конструкторський колектив під керівництвом Морозова створює танк Т-54, що визначив напрям розвитку танків у всьому світі і став наймасовішим за всю історію танкобудування.

Після повернення до Харкова Морозов у 1966 р. створює машину нового покоління, що має масу, а також швидкість і рухливість середнього, а за озброєнням та бронюванням перевершує важкі танки. Вперше у світі танк оснащено механізмом заряджання, що дозволило скоротити екіпаж до трьох осіб та істотно зменшити об'єм бойового відділення. Т-64А якнайкраще реалізував концепцію єдиного бойового танка та випередив світове танкобудування на 15 років. Застосування вузлів Т-64А і технології його виробництва при виготовленні танків Т-72 і Т-80 дозволило СРСР зберегти світове лідерство у танкобудуванні до середини 1970-х років. Багато в чому успіх Т-64А обумовлений вживанням багатопаливного двовального танкового дизеля 5ТДФ, що розроблений під керівництвом О.Д. Чаромського також на заводі ім. В.О. Малишева (так з 1957 р. називається колишній ХПЗ).

Завдяки діяльності Морозова у Харкові остаточно сформувалася оригінальна науково-технічна школа танкобудування, основи якої закладені Фірсовим та Кошкіним. Її відрізняє ретельне опрацювання компоновки танка, компактність і простота його конструкції, що дозволяє не лише зменшити габарити, а, отже, і масу танка, але й підвищити його надійність. Найважливіша складова успіху харківських машин – застосування спеціальних танкових дизелів власної конструкції та виробництва.

Леонт'єв Є.О.
НАСВ

ЗАВДАННЯ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ

Термін «військово-технічна політика» вперше з'явився у Законі України «Про оборону України» (1991 р.) як складова підготовки оборони держави у мирний час, проте у цьому нормативному документі механізм формування та реалізації ВТП не визначений.

У 1999 р. Указом Президента України було утворено Комісію з політики експортного контролю та військово-технічного співробітництва з іноземними державами та визначено завдання виробити організаційні засади і напрями діяльності щодо державної військово-технічної політики та підготувати нормативно-правову документацію в оборонній сфері. Дещо пізніше, у жовтні 2007 р. відповідною Постановою Кабінету Міністрів України було затверджено Положення про консультативно-дорадчий орган – Комісію з питань військово-технічної політики та оборонно-промислового комплексу, але майже через п'ять місяців від утворення її діяльність було припинено.

На сучасному етапі реформування Збройних Сил військово-технічна політика України (далі – ВТПУ) – це діяльність органів державного та військового управління, спрямована на вирішення комплексу наукових, технологічних, технічних та виробничих складових процесу розробки, виробництва та удосконалення зразків ОВТ і забезпечення боєздатності українського війська.

Враховуючи складну обстановку на Сході України, «гібридну війну», що веде проти нашої держави «східний сусід», та необхідність всебічної підготовки військових фахівців, одним з основних завдань військово-технічної політики України є забезпечення навчального процесу сучасними зразками ОВТ; удосконалення тренажерної бази, налагодження міжнародного військового співробітництва та розвиток сучасної інфраструктури полігонної бази.

Аналіз особливостей забезпечення начального процесу сучасними зразками ОВТ від початку військової агресії РФ проти України свідчить, що протягом 2015-2016 рр. у рамках Державного оборонного замовлення для ВВНЗ було придбано низку електронних тренажерних комплексів прилади для виконання вправ із стрілецької зброї. Також було прийнято рішення про передачу до військових навчальних закладів та начальних центрів близько 10% нових зразків ОВТ.

У контексті вищевикладеного зазначимо, що Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного забезпечена тренажерними комплексами, які суттєво підвищують рівень знань курсантів і знижують потребу у витратах матеріально-технічних засобів.

Окрім цього, набуло актуальності питання модернізації полігонної бази, яке включає комплекс заходів щодо створення сучасної інфраструктури та удосконалення її складу до вимог світових стандартів.

У 2017 р. на покращення матеріальної бази навчальних центрів ЗС України заплановано виділити близько 250 млн грн, більша частка передбачається на модернізацію навчального центру в смт Старичі Львівської області. Також планується будівництво містечка на полігоні «Широкий Лан» та відновлення фондів 169 навчального центру Сухопутних військ Збройних Сил України у м. Десна Чернігівської області.

Сучасний Центр підготовки військових фахівців за стандартами НАТО планується створити на фондах Яворівського полігону до 2020 р.

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ЗАБОРОНИ ЗБРОЇ МАСОВОГО УРАЖЕННЯ

XX ст. увійшло в історію, як епоха світових війн та розробок зброї масового знищення. Людські втрати внаслідок Першої та Другої світових війн привели до розвитку міжнародного гуманітарного права, «права війни», яке обмежило розробки, виробництво та використання під час збройних конфліктів зброї, що приводить до важких каліцтв та масових втрат як військових, так цивільного населення. Хімічну зброю: в промислових масштабах почали застосовувати в Першу світову війну. Незважаючи на смертоносність її дії хімізброю показала невисоку ефективність. У 1928 році в Женеві був підписаний Протокол про заборону використання у воєнних діях задушливих, отруйних та інших газів. Заборона не допомогла, і в період Другої світової війни агресори – Німеччина та Японія – застосовували отруйні речовини для зачистки укріплень і каменоломень, де переховувалися партизани. Хімічна зброя використовувалася і пізніше: у В'єтнамській війні (1964-1973) її застосовували обидві сторони, в Ірано-іракській війні (1980-1988), в Сирійському військовому конфлікті з 2011 р. Останній раз отруйні речовини заборонили в 1997 році, коли набула чинності Конвенція про заборону розробки, виробництва, накопичення і застосування хімічної зброї та її знищення. Очікується, що повне знищення хімічної зброї очікується до 2019 року.

Напалм був винайдений в США в 1942 році і застосовувався армією цієї країни під час Другої світової війни, в Корейській війні в (1950-1953) і особливо широко – під час війни у В'єтнамі. Напалм застосовували й інші країни: Ізраїль, Ірак, Аргентина. Вражаюча дія від напалму поширюється неконтрольовано, від нього часто страждали мирні жителі. В 1980 році ООН було прийнято «Протокол про заборону або обмеження застосування запалювальної зброї».

Противопіхотні міни мають величезний психологічний ефект: змусити солдатів наступати по мінному полю (при втратах менших, ніж від артобстрілу) не змогли ні накази, ні погрози. Негуманність цього виду озброєнь полягає в тому, що навіть через багато років після закінчення бойових дій на них продовжують підриватися мирні жителі. У 1997 році в Оттаві була підписана Конвенція про заборону застосування, накопичення запасів, виробництва і передачі противопіхотних мін та про їхнє знищення.

Ідея створення касетних бомб походить від застосування артилерійської картечі, а потім шрапнелі. Перші ж касетні бомби використовувала Німеччина, яка в 1939 році обрушила на польські війська звичайні бомби, начинені сотнею маленьких бомбочок. Через недосконалість детонаторів не всі бомбочки вибухали, фактично перетворюючись на противопіхотні міни. Незважаючи на удосконалення механізмів детонаторів і самоліквідатора ця зброя була визнана негуманною. У 2008 році в Дубліні була підписана Конвенція про заборону застосування, накопичення запасів, виробництва і передачі касетних боєприпасів та про їх знищення. Втім, найбільші виробники касетних боєприпасів – США, Росія, Китай цю угоду не підписали.

Під заборону міжнародного гуманітарного права підпали розробки та застосування біологічної та кліматичної зброї. Але терористичні угруповання в сучасних військових конфліктах продовжують застосовувати заборонені засоби та методи ведення війни.

Мартинюк І.М., к.б.н.
Ніконець І.І., к.х.н.
Горчинський І.В.
НАСВ

ІСТОРІЯ ВИНИКНЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ФОРТИФІКАЦІЙНИХ СПОРУД

З сивої давнини під час розв'язання різних суперечностей та збройних конфліктів між державами і народами почали застосовувати укріплення для захисту від нападу противника. Історія війн пов'язана з використанням легких польових захисних бар'єрів – найпростіших споруд: земляних (кам'яних) валів та ровів, посиленних палісадами, рубаними дерев'яними стінами, кам'яними огорожами. Велике військове значення та мистецтво зведення таких огорож при спорудженні укріплень, фортечних мурів, замків досягло високого рівня уже на той час.

Стрімкий розвиток вогнепальної зброї зробив значний вплив на розвиток фортифікації, особливо довготривалої, змінюючи профілі фортечної огорожі, а потім і перебудову самих фортець. Характер польових укріплень залежав від типу зброї. Спочатку з'явилися переривчасті, а потім суцільні лінії укріплень з насипних фортифікаційних споруд. Із появою нарізної зброї у фортифікації досить поширеною була система польових укріплень у вигляді суцільних позицій, що складалася з окопів, бліндажів і укриттів. З підвищенням далькості артилерії був розроблений новий тип фортець-фортів з винесеними наперед двома поясами фортів і укріпленнями в проміжках між ними. З появою бризантних і фугасних снарядів стали застосовувати бетон і броньові конструкції.

Перша світова війна виявила непридатність і швидкозахопленість фортечних форм зміцнення місцевості і внесла значні корективи в способи зведення польових укріплень. Відповідно, намітився перехід до глибоко ешелонованих оборонних рубежів і смуг та до фортифікаційних споруд з підвищеними захисними властивостями. Почали активніше застосовувати траншеї і ходи сполучення, закриті вогневі споруди, бліндажі і притулки, в будівництві яких застосовувався залізобетон, броня та інші міцні матеріали. Великого поширення набули підземні споруди та противопіхотні перешкоди з колочого дроту. Поява танків призвела до створення в

системі загороджень спеціальних ровів, надобнів, бар'єрів тощо. До кінця Першої світової війни склалася система польових укріплень (смуг і позицій), основою яких стали траншеї, обладнані в бойовому і логістичному відношенні, а також закриті вогневі споруди та укриття.

Постійний пошук найоптимальніших варіантів укріплень, розвитку засобів оборони і наступу призвели до того, що в ХХ ст. з'явилися так звані укріплені лінії, які склалися з укріплених районів. Укріплені райони об'єднали у собі як досвід світової – позиційної війни, так і бачення перспектив війни майбутнього – маневреної, із масованим застосуванням мотомеханізованих засобів і танкових таранів. У польовій фортифікації намітилися тенденції до уніфікації споруд, їх будівництва із збірно-розбірних конструкцій промислового виготовлення, широкого застосування при обладнанні позицій землерийних машин.

У сучасних умовах ведення «гібридної війни» на Сході України фортифікація відіграє важливу роль у забезпеченні стійкості конструкцій від стрілецької зброї, насамперед гранатометів, мінометного вогню, простоти зведення, повторного використання та підвищення живучості військ на позиціях та в районах розташування. На посилені опорних пунктах обладнуються залізобетонні вогневі споруди, уніфіковані фортифікаційні споруди, споруди збірних конструкцій (габійні), модульні блокпости тощо, що постійно удосконалюються.

Марцінко Н.М.
НАСВ

КОНЦЕПЦІЯ ЄВРАЗІЙСТВА ЯК ОДНА ІЗ СКЛАДОВИХ ВІЙСЬКОВО-ПОЛІТИЧНОЇ ТА ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ

Після краху комуністичної ідеології у кінці ХХ століття і розпаду Радянського Союзу (1922-1991 рр.) на всьому пострадянському просторі виник вакуум державотворчих ідей і концепцій. Брак ідейно-теоретичного підґрунтя легітиматії влади в новопосталих державах був частково заповнюваний спадщиною дорадянських і емігрантських авторів. Ці ідеї з відстоювання самобутніх основ російської історії та культури вилились зокрема і у концепцію євразійства. Сьогодні «проект Євразія» – це «агресія», «писання» і «говоріння», які суперечать раніше прийнятій концепції євразійства. «Створення соціального суспільства солідарності та взаємодопомоги є кінцевою метою євразійства», – таку думку висловлює Дугін О.Г. Цей «лозунг» нічим не відрізняється від марксистських програм і програм КПРФ. Утопічність та ідеалізація сучасних напрямів «проекту Євразія» очевидна. Прослідковується єдина відмінність у порівнянні з класичним євразійством – це очевидна агресивна та жорстока політика по відношенню до опонентів. Таким чином, «проект Євразія» спонукає сучасне керівництво РФ до «специфічної» військово-політичної та військово-технічної компоненти.

На нинішньому етапі військово-технічна політика РФ переслідує наступні аспекти:

- 1) не пустити НАТО до своїх кордонів;
- 2) не допустити розширення ЄС, оскільки благополучна Україна, яка живе згідно з європейськими законами, вкрай ризикована для клептократичного режиму В. Путіна;
- 3) за можливості – раз і назавжди розв'язати «український вузол», просто розділивши країну на частини. Захід України має відійти Польщі, решта – у сферу інтересів Кремля. При цьому навряд чи Лівобережжя планується безпосередньо приєднати до Росії – воно має лишатися буферною зоною.

Правдою сьогодення для євразійства є складна міжнародна ситуація. Минуле Російської держави будувалося як євразійське поєднання різних самобутніх етносів та народів, а зараз РФ на міжнародній арені виступає в ролі бійця за складний багатополарний світ. Сама концепція національної безпеки РФ вже містить у собі фундаментальний принцип євразійства. Ці концепції, що створювалися свого часу як відповідь на крах колишньої Російської імперії, знайшли новітній живильний ґрунт у сучасному російському войовничому суспільно-політичному дискурсі. Останнє і визначає актуальність дослідження для України. Особливо важливим є розуміння історичних й економічних підстав російської агресивної політики останніх десятиліть. Не випадковим для Кремля після відмови від демократичного західного вектору розвитку став вибір євразійських концепцій як продукт ресентименту, що виник в емігрантському середовищі в річищі розвитку антизахідних слов'янофільських течій ХІХ ст.

Для Російської Федерації на сьогодні є важливим створення «Євразійського континентального поясу», який повинен бути конкурентоспроможним вже існуючим геополітичним полюсам (Американському, Євроафриканському, Тихоокеанському).

Звідси впливає логіка дій В. Путіна в Україні, оскільки він розуміє, що в середньостроковій перспективі його позиції будуть погіршуватися, оскільки Росія дуже залежна від зовнішньої кон'юнктури на сировинних ринках. Падіння експорту буде погіршувати стан економіки, а це спричинить соціальну напруженість, що в свою чергу може похитнути настрої олігархічної верхівки та загрожує падінням режиму В. Путіна.

Мокляк С.П., к.т.н., професор
ВДА ім. Євгенія Березняка

ОФСЕТНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК СПОСІБ ОТРИМАННЯ НЕОБХІДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВІТЧИЗНЯНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Військово-технічне співробітництво для України в умовах критичного стану наявного ОВТ у Збройних Силах України та неспроможність вітчизняного ОПК задовольнити їхні потреби стає найважливішим напрямом зовнішньої політики.

У той же час оборонна промисловість провідних країн світу продовжує розвиватись. Практично всі передові країни світу продовжують оснащуватись новітніми зразками озброєння для ведення війн 4 та 5 поколінь. Розробляються системи озброєння, які значно кращі за ті, якими ми володіємо. Багато сучасних технологій наш ОПК не в змозі самостійно освоїти, починаючи з елементної бази мікроелектроніки, мікропроцесорної техніки, нанотехнологій, без чого неможливе створення сучасних зразків озброєння, закінчуючи комп'ютерами, приборами нічного бачення, безпілотними розвідувальними та бойовими зразками озброєння повітряного, наземного та морського базування. До того ж наявність цих технологій дозволяє створювати зразки ОВТ, які спроможні функціонувати в умовах радіоелектронної протидії.

Тому вітчизняний ОПК потребує придбання сучасних технологій виробництва ОВТ і продукції військового призначення (ПВП).

Необхідність технічного переоснащення Збройних Сил України зумовлює потребу в імпорті сучасних систем ОВТ. Їх вартість значна, що сьогодні занадто обтяжливо для Державного бюджету. З огляду на це, Україні при імпорті ОВТ необхідно впровадити практику військово-технічного співробітництва з іноземними державами, яка суттєво зменшувала б навантаження на бюджет та національну економіку загалом. При закупівлі озброєння та військової техніки вигіднішим є використання офсетних схем.

Оскільки домінуючою тенденцією на світовому ринку озброєння є розвиток офсетної діяльності, то і вітчизняна система військово-технічного співробітництва повинна її враховувати в своєму розвитку.

Практика зустрічних вимог, або так званий офсет (від англ. *offset* – відшкодування, зустрічна вимога) – це компенсація експортером частини витрат імпортеру ОВТ та ПВП на їх закупівлю, яка здійснюється згідно із законодавчими та нормативними актами країни-імпортера, що регламентують офсетну діяльність. Основне призначення офсетів – протекція національних інтересів (розвиток оборонної промисловості та економіки, залучення нових технологій, розвиток наукового потенціалу тощо), у випадку відкриття внутрішнього ринку оборонної продукції для міжнародних тендерів.

Таким чином, впровадження офсетних технологій у оборонну промисловість дозволить реалізувати воєнно-економічну, військово-промислову та військово-технічну політику, напрями розвитку яких визначені у Воєнній доктрині України.

Основною проблемою проведення ефективної воєнно-економічної, військово-промислової та військово-технічної політики в напрямку удосконалення військово-технічного співробітництва з використанням офсетних схем з метою розвитку національної оборонної промисловості та всебічного оснащення Збройних Сил України сучасними зразками озброєння та військової техніки залишається нерозвинута законодавча база та відсутність базових документів з основ проведення воєнно-технічної політики.

Нашивочніков О.О., к.і.н.
НУОУ

ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ БУДІВНИЦТВА ВМС УКРАЇНИ НА ПОЧАТКУ 90-Х РОКІВ ХХ СТОЛІТТЯ

Незважаючи на значну кількість джерел, присвячених військово-будівництву в Україні, тема будівництва Військово-Морських Сил України (далі – ВМС України) залишається недостатньо дослідженою. На нашу думку, звернення до витоків цього процесу, а саме до періоду 1991–1994 рр., дозволить уникнути прорахунків та помилок на сучасному етапі його відбудови.

11 жовтня 1991 р. Верховна Рада України ухвалила Концепцію оборони та будівництва Збройних Сил України, у якій було передбачено створення окремого виду – ВМС України. Основними факторами впливу на створення українського флоту визначаються: кількісний і якісний стан радянського Чорноморського флоту та стан суднобудівної промисловості на території УРСР.

Як свідчать знайдені джерела, на момент проголошення Незалежності України Чорноморський флот як оперативно-стратегічне об'єднання Військово-Морського Флоту Радянського Союзу складався з надводних сил, підводних сил, морської авіації та військ берегової оборони. Загалом надводні сили Чорноморського флоту налічували 175 бойових кораблів та 132 судна забезпечення. До складу підводних сил Чорноморського флоту входили 23 підводних човни, але за технічним станом лише 65% з них могли вийти в море для виконання поставлених завдань (з 14 великих підводних човнів 8 були в ремонті або мали сильний знос корпусу). Слід зазначити, що авіація та військова берегова оборона також вимагали оновлення озброєння і військової техніки. Отже, технічний стан корабельного складу та військової техніки на серпень 1991 р. мав наднизький рівень, а ремонт корабельного складу подекуди здійснювався за рахунок фінансування заходів бойової підготовки. Водночас, за оцінками експертів, вартість Чорноморського флоту становила близько \$80 млрд (за іншими даними – \$73 175,15 млрд). Саме тому при розподілі Чорноморського флоту наша держава могла отримати

військову спадщину, яка дозволила би створити національний флот, а реалізація надлишкового майна, озброєння та військової техніки дозволила би отримати достатньо коштів для проведення модернізації корабельного складу.

За радянських часів суднобудівна галузь УРСР вважалася найпотужнішою. Суднобудівні підприємства Києва, Миколаєва, Херсона, Севастополя, Керчі та Феодосії могли будувати військові кораблі та катери без обмежень за класом та призначенням (окрім атомних підводних човнів). До того ж окремі підприємства були унікальні за своєю специфікою та взаємодіяли з кількома конструкторськими центрами суднобудування, а значна кількість науково-дослідних інститутів та підприємств працювали в інтересах військово-морської галузі, забезпечуючи її сучасними радіолокаційними станціями та іншим обладнанням.

Між тим практично всі українські суднобудівні підприємства та підприємства тих галузей, що забезпечували кораблебудування обладнанням, могли ефективно працювати лише в умовах широкої кооперації з великою кількістю своїх контрагентів на всьому пострадянському просторі. Крім того, деякі елементи оснащення військових кораблів відповідні суднобудівні заводи України традиційно закуповували за кордоном.

Розвал Радянського Союзу вкрай негативно позначився на військовому кораблебудуванні в Україні, а відсутність послідовних виважених рішень політичного керівництва держави та військового відомства призвели до фактичної втрати Україною власних ВМС.

Нечепуренко А.О.
НАСВ

ДЕРЖАВНИЙ ВІЙСЬКОВО-ПРОМИСЛОВИЙ КОМІТЕТ РЕСПУБЛІКИ БІЛОРУСЬ: ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ ТА ОСНОВНІ АСПЕКТИ ДІЯЛЬНОСТІ

Після розпаду СРСР та руйнування єдиної системи виконання оборонного замовлення на території Республіки Білорусь залишилися підприємства військового призначення, які де-факто належали до різних галузей промисловості. У грудні 2003 р. з метою реалізації єдиної політики в галузі оборони, ефективного функціонування оборонно-промислового комплексу держави та налагодження військово-технічного міжнародного співробітництва Указом Президента № 599 було створено Державний військово-промисловий комітет Республіки Білорусь.

У своїй діяльності ДВПК РБ пройшов декілька етапів розвитку. Так, протягом першого етапу діяльності, хронологічні рамки якого окреслюються 2003-2006 рр., виконано низку заходів, спрямованих на координацію та стабілізацію діяльності на підприємствах ОПК Республіки. На другому етапі, протягом 2006-2010 рр., було закінчено централізацію управління всіма складовими білоруського ОПК. Третій етап – 2011-2015 рр. – пов'язаний із реалізацією Державної програми озброєння Республіки Білорусь. Починаючи з 2016 рр., продовжується сучасний етап діяльності ДВПК.

З метою реалізації військово-технічної політики держави та забезпечення якісного функціонування підприємств, що входять до складу ОПК, у 2011 р. було розроблено Програму розвитку ДВПК на 2011-2015 рр. та визначено пріоритетні напрями розвитку озброєння та військової техніки, серед яких виокремлюються:

- ГІС військового призначення;
- БПЛА та системи комплексної протидії високоточній зброї;
- Бойові системи ССО сухопутних військ і системи вогневого ураження.

Слід зауважити, що діяльність ДВПК у багатьох питаннях визначалась положеннями Державної програми розвитку озброєння (2006-2015 рр.), про яку йшлося вище, що була розроблена із врахуванням економічних спроможностей Республіки Білорусь. Програмою передбачалось якісне переоснащення білоруського війська найсучасніми зразками ОВТ та підтримання у боєздатному стані тих зразків ОВТ, що залишились від колишнього СРСР.

ДВПК сьогодні є органом державного управління, що проводить військово-технічну політику держави. Основними напрямками його діяльності визначено:

- аналіз й оцінка геополітичної ситуації у світі та її вплив на розвиток ОВТ;
- пошук новітніх напрямів виконання державного оборонного замовлення;
- вивчення організаційної структури ОПК Республіки Білорусь та прогнозування виробничих та фінансового економічних складових подальшої діяльності;
- впровадження сучасних моделей виробництва з метою підвищення ефективності ОПК;
- координація діяльності інших республіканських органів державного управління щодо виконання оборонного замовлення.

Структурно система ДВПК включає основні підприємства оборонно-промислового комплексу Республіки, а також більш ніж 100 підприємств і організацій, які отримали ліцензії на розробку, вдосконалення, ремонт продукції військового призначення та здійснюють зовнішньоекономічну діяльність.

Підприємства й організації, що входять до складу ДВПК Республіки Білорусь, проводять міжвидову наукову діяльність технологічного, пошукового та фундаментального характеру, співпрацюють з Національною академією наук Білорусі та структурними підрозділами Міністерства оборони Республіки Білорусь.

ОСОБЛИВОСТІ КОМПЛЕКТУВАННЯ РСЧА ТА УПА НА ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИХ ЗЕМЛЯХ У 1944 РОЦІ

Особливої уваги заслуговують питання комплектування частин Робітничо-Селянської Червоної Армії (РСЧА) та підрозділів Української Повстанської Армії (УПА) на західноукраїнських землях.

Питання мобілізації до лав РСЧА у Західній Україні стало дуже серйозною проблемою для радянського військового керівництва. 25 січня 1944 року Головою Державного комітету оборони (ДКО) був підписаний Наказ «Про мобілізацію радянських громадян у звільнених від німецької окупації районах Західної України і Західної Білорусії». На підставі спеціального рішення Ставки Верховного Головнокомандування проводилась подвійна мобілізація. Діючій армії (через польові військові комісаріати) дозволялось мобілізувати військовозобов'язаних в районах бойових дій у зоні близько 50 км від лінії фронту. Списки на всіх мобілізованих діючою армією передавались у створені в кінці 1944 року обласні, міські, міськрайонні і сільсько-районні військові комісаріати, які проводили мобілізацію за межами лінії фронту. Мобілізованих через військові комісаріати направляли в тиллові округи і після фільтрації і навчання направляли у бойові частини. З початку своєї роботи і до вересня-жовтня 1944 року на території Львівської, Дрогобицької, Станіславської, Тернопільської, Рівненської та Волинської областей місцевими військоматами було призвано майже 925 тисяч військовозобов'язаних 1894–1926 рр. народження. Але, незважаючи на вражаючі цифри план мобілізації був виконаний лише на 56 % і тому армія нерідко вдавалась до силової мобілізації шляхом проведення облав у містах, селах та лісах. Поряд з мобілізацією з 1 грудня 1944 року проходив і достроковий призов сімнадцятирічних юнаків 1927 року народження, а цивільна влада проводила т. зв. промислові мобілізації (на військові підприємства Росії, Донбас та ін.).

Головний провід Організації українських націоналістів (ОУН) спочатку заохочував своїх прихильників до вступу в РСЧА, вважаючи, що таким чином можна буде використати вишкільні можливості ворожої армії і, отримавши в руки зброю, повернутись назад до повстанських загонів. Але після усвідомлення того, що мобілізація на Західній Україні радянським керівництвом розглядається як один із найважливіших заходів у боротьбі проти українських повстанців, головна увага УПА була зосереджена на зривах радянської мобілізації в основному за допомогою перехоплення військовозобов'язаних на шляху до збірних пунктів та проведенням контрпропагандистських заходів.

Комплектуванням УПА займались крайові, обласні, надрайонні і районні організаційно-мобілізаційні референтури ОУН, які вели облік військовозобов'язаного чоловічого населення за станицями та районами. УПА комплектувалась добровольцями переважно з числа мешканців сільської місцевості, службовців, які втекли зі створеної німцями української поліції, військовополонених, осіб, які ухилялись від призову до РСЧА, а після 18 липня 1944 року вояків розбитої під Бродами дивізії СС «Галичина». На відміну від Галичини командуванням УПА на території нинішніх Волинської та Рівненської областей проводились заходи мобілізації, які мали негативні наслідки. Необхідно відмітити, що в повстанській армії були створені національні підрозділи з вірменів та грузинів, татар і литовців. Заслужує на увагу те, що керівництво УПА у край важких і несприятливих умовах зуміло облаштувати мережу вишкільних центрів, які займались підготовкою кадрів старшинського, підстаршинського та стрілецького складу.

Панасюк К.В.
НАСВ

ПІДВАЛИНИ СУЧАСНОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ

Українська військова терміносистема має давню історію свого розвитку. Вона розвивалася разом із становленням держави та її війська. Переживала піднесення в часи незалежності та визвольних змагань і періоди занепаду, коли її штучно русифікували, полонізували й германізували.

Підвалиною сучасної української військової терміносистеми є військова лексика, яка з'явилася ще у часи переходу від первіснообщинних до класових відносин. Формування військового словника сягає спільнослов'янського періоду. Зокрема до нього можна віднести такі терміни, як десятник і сотник. Десятник – одна з найстаріших назв, що стосувалася військової особи за її службовим становищем, а саме командира військового підрозділу з десяти воїнів. За свідченням визнаного історика І.Срезневського, лексема сотник на позначення військового чину відома з XI ст., а з XIII ст. начальник сотні як частини населення («Матеріали для словаря древнерусского языка»).

Військове звання молодшого командного складу прапорщик відоме з XVI ст. Прапорщиком називали військового командира, який стояв біля прапора. Синонімічними до прапорщик у старому українському війську використовувалися лексеми значковий і хорунжий. Від запорізьких козаків бере свій початок термін старшина. Старшиною у XVII - XVIII ст. запорожці називали старшого командира у козацьких військах.

Після запровадження в царській Росії армії іноземного зразка українські терміни десятник, сотник, значковий, хорунжий були замінені відповідно на сержант, капітан, ротмістр. Відроджені вони були пізніше у Збройних силах УНР та формаціях УПА, проте недовго, оскільки новостворена радянська армія послуговувалась дещо видозміненою термінологією царської армії, якою, на жаль, і нині користуються Збройні Сили України.

Як основоположні можна сьогодні відзначити ті зразки української військової терміносистеми (УВТ), які з'явилися вже у ХХ ст. Це і український військовий статут «Правильник піхотинця» (1914), який був першим суто військовим кодифікованим джерелом УВТ, і «Правильник піхотинців» часть 1. Впоряд.) 1918), виданий Українською Центральною Радою, і «Московсько-український словник для військових» (1928), який містить близько 10 тисяч термінів та «Російсько-український словник військової термінології» С. та О. Якубських (1928) – близько 12 тисяч термінів.

У 40-50 роках ХХ ст., коли розвиток УВТ в Україні був практично зупинений, українське зарубіжжя надало йому новий імпульс. У цьому сенсі певне зацікавлення викликає праця І. Ільницького-Заньковича «Німецький та український військовий словник» (1935), виданий у Берліні. Його розглядають як продовження традицій українського термінознавства 20-х років ХХ ст.

Із проголошенням незалежності України почалося створення власних збройних сил і використання в них державної мови. Відновилися можливості формування української терміносистеми. Так за короткий час був створений «Російсько-український словник для військовиків» А. Бурячка, М. Демського, Б. Якимовича, який вже 1995 року був впроваджений у практику. На увагу заслуговують чинні Статути Збройних Сил України (2002).

До надбань сучасної української військової терміносистеми можна віднести «Словник ракетних військ і артилерії», виданий 2001 року в місті Суми та вже розроблений під егідою Генерального штабу Збройних Сил України «Глумачний словник української військової термінології» (видання очікується у 2017 році), численні фахово-військові підручники та навчальні посібники є свідченням того, що нині фахова військова термінологія, як і військова субмова в цілому, існують і успішно розвиваються.

Петровський А.М.
НАСВ

СВІТОВИЙ ДОСВІД ФОРМУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ПОЛІТИКИ ДЕРЖАВИ ВІДНОСНО ОБОРОННО-ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

Світовий досвід свідчить, що шляхом модернізації тактико-технічні характеристики значної частини озброєння та військової техніки (ОВТ) можуть бути доведені до сучасного рівня, а фінансові витрати зменшені у декілька разів. Позитивне рішення приймається тільки в тому випадку, якщо всі можливості її модернізації вичерпані або вона недоцільна.

На даний час Збройні Сили України (ЗСУ) практично укомплектовані ОВТ, що дісталися Україні після розпаду СРСР. Стан наявного ОВТ характеризується як критичний. Понад 65 % ОВТ є морально застарілими і за своїми тактико-технічними і бойовими характеристиками не відповідають критеріям сучасних засобів збройної боротьби. Очевидно, що технічну основу ЗСУ сьогодні і на найближчу перспективу становитимуть ОВТ, що знаходяться на озброєнні. Основними напрямками підтримання їх в боєздатному стані будуть: поетапна модернізація, спрямована на розширення можливостей виготовлення та удосконалення ОВТ підприємствами і організаціями вітчизняного оборонно-промислового комплексу (ОПК); своєчасна технічна перевірка і продовження гарантійних термінів експлуатації ОВТ; відновлення і розвиток системи технічного супроводження та обслуговування наявних ОВТ, регулярне проведення планових профілактичних робіт і своєчасного ремонту; уніфікація та скорочення номенклатури ОВТ, що знаходяться на озброєнні ЗСУ. Проблема власного виробництва може вирішуватися тільки після подолання економічної кризи і значного зростання обсягів бюджетного фінансування ОПК.

Одним із основних напрямів реформування ОПК в Україні може бути поєднання промислового і фінансового капіталу виробничих структур. Як свідчить світовий досвід, саме таким шляхом можна ефективно вирішити ключові проблеми, пов'язані з налагодженням коопераційних і виробничо-технологічних зв'язків, надійного інвестування підприємств-виробників, підвищення конкурентоспроможності продукції, забезпечення її сталого постачання і збуту.

Реформування ОПК має відбуватися шляхом реформування технологічних кластерів, що стверджує і сучасна економічна теорія, в якій значна увага приділяється проблемам організаційно-економічної кластеризації.

У межах сучасного кластера відбувається управління знаннями як умова формування економічного розвитку, здійснюваний обіг знань (фундаментальних, технологічних, технічних, природно-наукових, гуманітарних, економічних) становить основу комплексних технологічних рішень і нових форм керування системами промислового виробництва. Як правило, на чолі кластера перебувають ключові компанії, які генерують ресурси для розвитку нових ринкових ніш і експортують інноваційну продукцію і послуги за межі відповідної території. На умовах довгострокової виробничої кооперації з провідною компанією працює значна кількість постачальників окремих компонентів, устаткування, матеріалів, послуг.

Значущість технологічних кластерів буде зростати в ході подальшої еволюції економіки і збільшення частки інноваційної складової. Це пов'язано з організацією процесів технотермінології однотипових технологічних систем у рамках нового технологічного укладу на основі перетворення й заміщення новими технічними рішеннями значних масивів вітчизняних промислових виробництв. Саме розвиток кластерів дає змогу пришвидшувати темпи розбудови існуючого бізнесу і підвищувати інтенсивність появи нових компаній у межах відповідного кластера.

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ГУЦУЛЬСЬКОЇ ВОГНЕПАЛЬНОЇ ЗБРОЇ

Вогнепальна гуцульська зброя, а саме рушниці-кріси та пістолі на сьогодні мало досліджена, оскільки її виробництво ніколи не було масовим, а мало індивідуальний характер. Виготовленням даної зброї займалися народні майстри, так звані «фірмаки», а вміння передавали від батька до сина. Таким чином були сформовані певні осередки зброярства – сім'ї, родини майстра, села. Одним з перших наукових дослідників зброї Гуцульщини є одноіменна праця В. Шухевича «Гуцульщина» (1899–1908). Сучасним дослідником-науковцем гуцульської вогнепальної зброї є Наталя Дядух-Багатько. Етнографічне розташування та спосіб життя вплинули на форму та декоративне оздоблення зброї. Вона фактично стала частиною костюму, її доповненням, а також важливим атрибутом інтер'єру і свідчила про статус господаря. Гуцульська зброя, зокрема вогнепальна, займає окреме місце у художньому, образотворчому та декоративно-ужитковому мистецтві, оскільки при виготовленні якої застосовувались художня обробка дерева, металу, рогу та кістки. Вогнепальна зброя була антропометричною, оскільки майстер виготовляв кожний конкретний виріб під конкретну людину, для якої вона повинна була бути співрозмірною та зручною при застосуванні. Одним з найважливіших металевих, конструктивних елементів зброї є ствол, у гуцулів «цівка», від якості і міцності якого залежить влучність пострілу, а ,найголовніше, безпека стрільця.

У гуцульській вогнепальній зброї виділяються стволи європейських майстрів: «сільської» та «міської» роботи, а також роботи безпосередньо гуцульських майстрів. Стволи міської роботи є більш важкими і масивнішими, вони були популярними у взірцях зброї XVIII – XIX ст. І скоріше всього, гуцули їх купували у євреїв, які закупували їх у одній з найбільших міських лаварень, у Львові. Самі гуцули дуже рідко виготовляли стволи, такі випадки є поодинокими. Так, як правило, фірмаки встановлювали горн для литва в хаті коло печі, і від шкідливих випарів сплавів із свинцем хворіла уся родина.

У другій половині XIX ст. гуцульські майстри починають виготовляти і двоствольні пістолі, розміщення яких могло бути як горизонтальним, так і вертикальним. Таким зразком є двоствольний капсульний пістолет типу терцероль з с. Жабе-Білиця. Його восьмигранні стволи розміщені горизонтально і для зарядження відгвинчуються. Цінним є збереження прізвища слюсаря даного витвору – П. Тачкова. Також у XIX ст. у гуцулів з'являються пістолі, стволи яких вилиті з бронзи та латуні. Це дозволяло легко її декорувати, але значно послабило силу пострілу. Усі гуцульські кріси оснащені п'ятигранним прикладом аркебузного типу, який буває і більш досконалої форми: чіткіше виражені грані, «шока» із фігурним закінчення, часто багато оздоблений. З правого боку ложа всі гуцульські кріси мають видовбаний прямокутний сховок на кулі, який закривається клиноподібною покривкою на двох латунних або мідних накладках. У цьому сховку окрім куль часто зберігались і обереги, наприклад, в одному з крісів з колекції Львівського музею етнографії та народного промислу науковці знайшли шкіру гадюки. Дослідження показали, що сховки такого типу в ложах аркебузів і мушкетів були відсутні. Отже, маємо підставу вважати, що це винахід гуцульських зброярів. Одним з найважливіших елементів вогнепальної гуцульської зброї є тип замка. Сама назва рушниці – кріс бере свій початок від кресати. Одним з найголовніших і декорованих елементів кріса є – ложа, саме тут найяскравіше проявлялась майстерність зброяра. Виготовлялась ложа з дерева, того матеріалу з яким гуцули вправлялись наймайстерніше, і від підбору дерева залежала вага готового виробу, що могла змінюватись від 100 – 200г. Зразки гуцульської вогнепальної зброї, що збереглись до наших , унікальними, по цілому світу їх налічується не більше 100 екземплярів, більшість з яких знаходиться і прикрашає експозицію Львівського історичного та Етнографічного музеїв, музеї Коломиї та Косова.

Піскорський О.В., к.політ.н.

Піскорська Г.О.
НАСВ

ВІЙСЬКОВИЙ АСПЕКТ В ДЕРЖАВНИЦЬКІЙ КОНЦЕПЦІЇ В. ЛИПІНСЬКОГО: УРОКИ ДЛЯ СЬОГОДЕННЯ

Характер перетворень, що відбуваються сьогодні в Україні, у зв'язку з проведенням антитерористичної операції, з особливою гострою ставить питання щодо будівництва професійної, висококваліфікованої армії, яка б відповідала сучасним стандартам і вимогам, та могла б і надалі захищати суверенітет та територіальну недоторканність України.

У зв'язку з цим видається надзвичайно важливим вивчення досвіду попередників, зокрема суперечливих процесів доби Української революції 1917-1291 рр. та постаті В'ячеслава Липинського, з його баченням державотворчого процесу. В Україні нагальною потребою стала необхідність узагальнення історичного досвіду щодо визначення місця й ролі Збройних Сил у житті демократичної могутньої держави.

Постать В. Липинського посідає особливе місце в розвитку не лише української, а й загальноєвропейської історії і політичної думки. Деякі елементи теорії і практики В. Липинського, зокрема ті, що стосуються військового аспекту, цілком придатні до застосування в сучасному державотворенні.

Особливої ваги в сучасних умовах набувають сформульовані Липинським основоположні політичні категорії: національна ідея, територіальний патріотизм, державна незалежність. Щодо системи державного устрою, то, починаючи з 1919 р., він висунув ідею монархічного дідичного гетьманату. Цей підхід у довершеній формі викладено у його останній історичній праці «Україна на переломі» та у політичному трактаті «Листи до братів-хліборобів».

Важливою також є думка В. Липинського про армію як стрижень кожної державної організації. Він вважав, що армія не може створюватися демократичним шляхом, а повинна творитися силою зверху вниз. І коли нація не матиме власної армії, як і окремого господарського апарату, то вона буде нацією, що залежить від чужої армії і чужого господарського апарату, а тому нацією поневоленою. Армія є фактично одним із перших структурних елементів апарату держави, з якою, як свідчить історичний досвід, починається процес державотворення. Армія є організацію, що здатна вести збройну боротьбу. Завдяки цьому армія є таким інструментом політики, яким держава може здійснювати найбільш жорсткі примусові заходи. Ця її властивість досягається забезпеченням високого рівня бойової здатності, що ґрунтується на кількості та якості зброї та бойової техніки, рівнем професійної підготовки особового складу, управлінням організаційною структурою, розвитком воєнної науки. Спираючись на здатність армії до ведення війни, держава використовує її як інструмент зовнішньої та внутрішньої політики. Рівень бойової могутності Збройних Сил визначає здатність держави захищати свої інтереси, які постійно взаємодіють з інтересами інших держав.

Актуальним, як ніколи, видається спостереження Липинського щодо того, якого підступу слід чекати від Москви: «в чім виявлялась, виявляється і буде виявлятися небезпека для України від втручання Москви у внутрішні українські справи? В споконвічній піддержуванні Москвою всякого українського бунту проти власної Української влади на те, щоб цим бунтом... сили українські стероризувати, а стероризувавши, примусити їх до відмови од їхніх власно-державницьких змагань і до призначення над Україною без всяких застережень московської державної влади».

Рєпін І.В., к.і.н., доцент
Польцев І.В.
НАСВ

РІШЕННЯ НА НАСТУП – ОСНОВА УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ (ЗА ДОСВІДОМ 1941 – 1942 РР. НІМЕЦЬКО-РАДЯНСЬКОЇ ВІЙНИ)

Найважливішою функцією управління при підготовці наступу було ухвалення командувачем (командиром) рішення, на основі якого загальновійськовим штабом спільно з іншими органами управління здійснювалося планування майбутніх дій.

Основу рішення складав задум бойових дій.

Досвід свідчить про те, що в роки німецько-радянської війни йшов активний пошук шляхів найбільш раціонального застосування сил і засобів для досягнення цілей наступу.

Стислі терміни і складні умови підготовки наступу першого періоду війни, яка проводилася в ході оборонних битв, робили істотний вплив на вибір способу розгрому противника. Зимою 1941/42 рр. більшість армій Західного фронту Червоної Армії (контрнаступ під Москвою) наносили фронтальні удари на широкому фронті практично в тому угрупованні, в якому вирішували завдання оборони. Дивізії вели бойові дії в смугу до 10 км, що зумовлювало майже рівномірний розподіл сил і засобів.

Нові підходи до масування сил і засобів на наступ можна відзначити в рішеннях командувачів влітку 1942 року.

При виборі напрямку головного удару в другому періоді війни зберігався принцип завдання головного удару по слабкому місцю в обороні противника з подальшим виходом на його фланги і в тил.

Особлива увага приділялася масуванню сил і засобів на напрямку головного удару у формі зосередження зусиль двох-трьох армій (дивізій) і більшої частини фронтових (армійських) засобів.

Червона Армія вступила в німецько-радянську війну з поглядами на побудову бойових порядків військ в наступальному бою, які базувалися на теорії глибокого бою (операції) і передбачало глибоке ешелонування бойових порядків.

Досвід боїв першого періоду війни показав, що бойові порядки, що застосовувалися Червоною Армією, не відповідали вимогам нових умов обстановки.

На основі узагальнення досвіду бойових дій військам були віддані спеціальні вказівки, що знайшли відображення в наказі Наркома оборони СРСР № 306, які потім увійшли до Бойового статуту піхоти Червоної Армії.

В роки німецько-радянської війни розвиток побудови бойових порядків (оперативної побудови) йшов по шляху збільшення глибини шиків, створення нових елементів і зміни їх якісного складу з урахуванням конкретної обстановки, бойових завдань, можливостей своїх військ, способів ведення бойових дій противником.

Рішення завжди ухвалювалося особисто командувачем (командиром), але форми роботи були різні. Відмінність в підході пояснювалася головним чином умовами обстановки і стилем роботи.

Починаючи з осені 1942 р., значна увага почала приділятися роботі командирів (командувачів) на місцевості.

Німецько-радянська війна визначила основні напрямки вдосконалення роботи командира (командувача) щодо прийняття рішення на наступ. Перше – поглиблений аналіз умов обстановки, всіх її складових елементів. Друге – застосування різних форм роботи виходячи з термінів, що відводяться на організацію бою. У результаті створювалася можливість успішного і доцільного застосування сил і засобів в бою і операції.

РАДІОЗВ'ЯЗОК У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ: ІСТОРИЧНИЙ АСПЕКТ

В умовах сьогодення, зокрема проведення антитерористичної операції, надійний зв'язок залишається одним із головних факторів або умовою забезпечення ефективності управління військами під час їхнього практичного застосування. І лише сучасні засоби зв'язку дозволяють керувати військами на якісно широкому рівні.

Однак до початку війни на Сході України (2014 р.) на озброєнні української армії перебували лише застарілі радянські засоби зв'язку, до яких належать наступні радіостанції: Р-107М, Р-159, Р-147, Р-161А2, Р-161А-2М, Р-123М, Р-130М, Р-129, Р-158, Р-140 тощо. Зважаючи на моральну застарілість вищезазначених різновидів техніки, перед керівництвом країни та Збройних Сил України зокрема, постало першочергове завдання, яке полягало у модернізації існуючої техніки та прийнятті на озброєння нових її зразків.

Упродовж останніх трьох років в українському війську відбулися значні зміни у цій галузі. Сьогодні в бойових частинах і підрозділах, які виконують завдання в зоні АТО, обмін інформацією здійснюється за допомогою сучасних захищених цифрових засобів.

Із цього приводу заступник начальника військ зв'язку Головного управління зв'язку та інформаційних систем Генерального штабу Збройних Сил України полковник Юрій Плуговой відзначав: «Ми відійшли від аналогових засобів зв'язку. Також кардинально змінилися погляди на організацію зв'язку з використанням нової техніки. Спочатку ми підсилили війська малогабаритними станціями супутникового і транкінгового зв'язку. Легкі у транспортуванні, швидкі в розгортанні та відносно прості в експлуатації, вони забезпечили достатню якість зв'язку. Проте супутниковий зв'язок в тактичній ланці має бути не основним, тому зараз продовжується робота із забезпечення Збройних Сил сучасним та надійним радіозв'язком».

Придбання сучасних цифрових станцій для Збройних Сил України та інших її збройних формувань – перший крок до створення армії нового покоління. За словами начальника військ зв'язку Головного управління зв'язку та інформаційних систем Генерального штабу ЗСУ генерал-майора Володимира Рапка: «Найбільш складним родом зв'язку є радіозв'язок, цивільних аналогів якого, враховуючи вимоги до нього стосовно завадозахищеності та шифрування, не існує. Саме тому на сьогодні в ЗСУ нами широко використовуються американські засоби, що закуплені за бюджетні кошти або отримані як міжнародна допомога зі сторони Сполучених Штатів Америки».

За словами Юрія Плугового, «у березні 2014 року забезпечити війська захищеним зв'язком потрібно було швидко, масово і, як кажуть, «учора». З усіх можливих претендентів за ціною, термінами та обсягами поставки, надійністю та якістю зв'язку перемогла компанія Motorola. І вже у травні 2014 р. дев'яносто батальйонів Збройних Сил України були оснащені транкінговим зв'язком».

У той час Міністерством оборони України було розглянуто пропозицію американської компанії Harris, виробника високотехнологічних цифрових радіостанцій. За рішенням «УКРОБОРОНПРОМУ» підсумкова ціна її техніки виявилась навіть нижчою за вітчизняні аналоги. І це з урахуванням того, що радіостанція Harris Falcon II є найбільш потужною та захищеною за тактико-технічними характеристиками, забезпечуючи надійний радіозв'язок із наземними, повітряними та морськими об'єктами.

На сьогодні забезпеченість засобами зв'язку бойових підрозділів ЗС України становить більше 70 % від штатної потреби. Однак цей відсоток із року в рік підвищується, чому сприяють два фактори: виділений державою фінансовий ресурс і міжнародна допомога провідних країн світу.

Семів Г.О., к.е.н.
НАСВ

ОБОРОННО-ПРОМИСЛОВИЙ КОМПЛЕКС УКРАЇНИ У СИСТЕМІ МІЖНАРОДНОГО ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА

В умовах триваючої «гібридної війни» проти України посилюється важливість зміни пріоритетів участі вітчизняного оборонно-промислового комплексу (ОПК) у міжнародному військово-технічному співробітництві (ВТС). Головною проблемою залишається високий рівень орієнтації вітчизняного ОПК на співпрацю з Росією, яка ще була сформована у часи існування СРСР та у період до початку збройної агресії на Сході України.

Сьогодні вітчизняний ОПК є складним багатогалузевим об'єднанням, до якого відносяться підприємства з високим рівнем експортного та інноваційного потенціалу. Вітчизняні підприємства ОПК об'єднані у ДК «Укроборонпром», до якого входять понад 100 підприємств-учасників у 5 основних галузях оборонної промисловості, зокрема, у розробці та виготовленні озброєння та техніки, науковій діяльності та експортно-імпорتنних операціях. Концерн має більше 10 конструкторських бюро, які займаються розробкою, проектуванням та інноваційними дослідженнями, людський потенціал концерну сформований за рахунок 80 тис. висококваліфікованих співробітників, більшість з яких має вищі наукові ступені.

У 2016 р. на експорті озброєнь і військової техніки (ОВТ) Україна заробила 750 млн дол. США (удвічі більше, ніж у попередньому році) і увійшла у першу десятку світових експортерів озброєнь. Протягом останніх років Україна постачала понад 3 тисячі одиниць різноманітної ОВТ у 62 країни світу. Найбільшим попитом на зарубіжних ринках користуються вітчизняні високоточні засоби ураження, легка бронетехніка, танки, засоби протидії високоточній зброї, засоби радіолокації і ППО, які постачаються на основі укладених угод про ВТС,

насамперед до країн Азії, Близького Сходу та Африки. Найбільший попит на послуги вітчизняного ОПК припадає на роботи з модернізації бойової авіатехніки і надання спеціальних космічних послуг.

Незважаючи на заборони та запроваджені санкції Україна протягом 2014-2016 рр. продовжувала постачати ОВТ до країни-агресора. Згідно з даними звіту Стокгольмського інституту досліджень проблем миру (SIPRI), у 2016 р. Росія була найбільшим імпортером українських озброєнь – до цієї країни було експортовано ОВТ на суму 169 млн дол. США. У 2014-2016 рр. близько 30 українських підприємств здійснювали такі поставки, використовуючи при цьому фіктивні посередницькі схеми. Вказане вимагає проведення заходів із переорієнтації географічних векторів ВТС України, передусім на країни НАТО та ЄС.

Таким чином, удосконалення діючої моделі міжнародного ВТС України необхідно здійснювати за наступними напрямками. По-перше, повне припинення ВТС з Росією, у тому числі недопущення передачі військових технологій через зарубіжних посередників. По-друге, в умовах збільшення оборонного бюджету (до 5% від ВВП у 2017 р., тобто до 129 млрд грн.) подальше впровадження інвестиційно-інноваційної стратегії розвитку вітчизняного ОПК, переорієнтація діяльності підприємств, що співпрацювали з Росією, на інші зарубіжні ринки, збільшення для них державних замовлень для забезпечення потреб української армії. По-третє, використання значного потенціалу вітчизняних підприємств приватної форми власності у проектах міжнародного ВТС. По-четверте, розширення ВТС з країнами ЄС та НАТО, зокрема шляхом залучення інвестицій до розробки, виробництва та експорту ОВТ. Безумовно, що сьогодні першочергове завдання вітчизняного ОПК – це забезпечення української армії, але разом з тим потрібно підтримувати позиції, які вже завойовані у сфері міжнародного ВТС.

Стукаліна Н.Т., к.і.н., доцент
НАСВ

ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАБОРОНИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТИПІХОТНИХ МІН: МІЖНАРОДНО-ПРАВОВИЙ АСПЕКТ

Основною метою міжнародного гуманітарного права є полегшити людські страждання, завдані збройними конфліктами, стримувати воюючі сторони від надмірної жорстокості і забезпечити необхідний захист тим, хто безпосередньо потерпає через збройне протистояння. З цією метою держави-учасниці Оттавської конвенції, сповнені рішучості покласти край стражданню і нещастям, викликаним протипіхотними мінами, які вбивають і калічать сотні людей, головним чином невинних і беззахисних цивільних осіб, і в першу чергу дітей, перешкоджають економічному розвитку і відновленню, ускладнюють репатріацію біженців і осіб, переміщених в межах країни, і призводять до інших тяжких наслідків протягом багатьох років після їх встановлення, взяли на себе зобов'язання щодо заборони застосування, накопичення запасів, виробництва і передачі протипіхотних мін та про їхнє знищення.

Загальновідомо, що Конвенція про заборону застосування, накопичення запасів, виробництва і передачі протипіхотних мін та про їхнє знищення (Оттавська конвенція) – і це міжнародна угода, спрямована на припинення використання протипіхотних мін як одного із засобів збройної боротьби. Вона була ухвалена на дипломатичній конференції в Осло 18 вересня 1997 року і відкрита для підписання в Оттаві 3-4 грудня 1997 року. Конвенція набрала чинності 1 березня 1999 року. Це було результатом діяльності Міжнародної кампанії по забороні протипіхотних мін, розпочатої у 1992 році. Серед членів Ради Безпеки ООН, які не підписали Договір, це – Китай, Російська Федерація і США. Інші країни, що не приєдналися до цієї угоди, включають Індію, Ізраїль, Північну та Південну Корею, а також Польщу, яка підписала, але не ратифікувала угоду.

Україна підписала Конвенцію у лютому 1999 року у Нью-Йорку. Ратифікація договору Верховною Радою відбулася 18 травня 2005 року. На час підписання угоди Україна перебувала на п'ятому місці серед найбільших власників протипіхотних мін у світі (після Китаю, Російської Федерації, США та Пакистану), які дісталися їй у спадок від Радянського Союзу. Арсенал цієї зброї налічував 6 млн мін типу ПФМ. 27 травня 2003 року на Донеччині, у результаті виконання рамкової домовленості між Кабінетом Міністрів України і урядом Канади про ліквідацію протипіхотних мін в Україні, було ліквідовано останню міну типу ПМН.

Виникає цілком закономірне питання: яким чином можна вплинути на держави, які не підписали (не ратифікували) Конвенцію, не бажають приєднуватися до вищезазначеної Конвенції і виконувати її? Які заходи міжнародного впливу можна застосувати по відношенню до таких держав? Хоча не усі країни-члени НАТО підписали Оттавську конвенцію про протипіхотні міни, усі члени Альянсу повною мірою повинні підтримувати завдання з гуманітарного розмінування, які передбачені у цій Конвенції. Більше того, Альянс допомагає країнам-партнерам ліквідувати надлишкові запаси мін, озброєнь і боєприпасів за допомогою механізму Трастового фонду НАТО та програми «Партнерство заради миру». Завданням світового співтовариства необхідно вважати зусилля зробити все, щоб у ефективний і скоординований спосіб сприяти вирішенню складного завдання з видалення протипіхотних мін, встановлених по всьому світу, і забезпечення їхнього знищення, бажаючи максимально сприяти зусиллям щодо догляду і реабілітації, визначити, що повна заборона протипіхотних мін стала б також важливим заходом зміцнення довіри між державами, вживати заходів як на односторонній, так і на багатосторонній основі.

Ткачук П.П., д.і.н., професор
 Бураков Ю.В., к.і.н., доцент
 Турчак О.В., д.юрид.н., доцент
 НАСВ

ІНФОРМАЦІЙНО-ПРОПАГАНДИСТСЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ ВОЛОНТЕРСЬКОГО РУХУ ДОПОМОГИ ЗБРОЙНИМ СИЛАМ УКРАЇНИ У ХОДІ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

Військова агресія Російської Федерації (далі – РФ) проти України, анексія Криму та розв'язання війни на Сході держави наприкінці лютого 2014 р. стали серйозним випробуванням для українського народу та Збройних Сил України. Наприкінці лютого 2014 року керівництво нашої держави, приголомшене несподіваним і зухвалим нападом з боку «східного» сусіда та відсутністю боєздатного війська, не змогло організувати належну відсіч агресорові, що призвело до анексії Криму, втрати контролю над деякими ділянками державного кордону України та проникненням в Донецьку й Луганську області російських найманців, диверсійно-розвідувальних груп противника та регулярних військових формувань Збройних Сил РФ. Важливу роль у відсічі агресії відіграв волонтерський рух допомоги ЗС України.

Одним із важливих завдань діяльності волонтерського руху допомоги Збройним Силам України є доведення правдивих відомостей про події на фронті російсько-української війни. Потреба громадян щодо інформації, особливо воєнного характеру, значно сильніша і глибша, аніж ті сухі офіційні дані, з якими виступають військові речники з екранів телевізорів. Значно більше інформації, у тому числі аналітичного характеру, міститься на сайтах волонтерських організацій, активістів руху допомоги ЗС України. Безпосередні учасники волонтерського руху на Сході нашої держави є джерелом інформації з високим рейтингом довіри. В Інтернеті волонтери озвучують усі найпроблемніші і найболючіші питання в зоні АТО, бої на окремих ділянках фронту, обстріли населених пунктів, постачання так званих «гуманітарних конвоїв» з боку Російської Федерації (а по суті підвіз зброї та військової техніки), ситуацію з корупцією на блокпостах, зловживання та злочини місцевої влади інше.

Волонтери під час поїздок на передову лінію фронту, виступають джерелом інформації з високим рейтингом довіри, особливо якщо йдеться про гарячі новини із зони АТО. Новини волонтерів про ситуацію на фронті стають джерелом інформації і масово поширюються в друкованих та електронних засобах масової інформації. І мова не лише про бої, а особливо про втрати, смерті, поранення наших бійців, рятувальні роботи проведені серед цивільного населення у зоні Антитерористичної операції. Для прикладу наведемо ситуацію, яка мала місце 16 лютого 2017 р. при ворожому обстрілі багатостраждальної Авдіївки. Так, на сайті волонтерської організації «Християнська служба порятунку» волонтер Роман Басанський розповів: «Я знаходився у дворі під час обстрілу... Бачив, як під'їхали пожежники. Запропонував свою допомогу як представника ХСП, так і тактичного медика... Знайшли людей, яких засипало: жінку та її племінника. Розбирали завали, відчинили двері. Також допомогли винести речі... Слава Богу, всі живі».

За загальними оціночними даними, волонтерських груп по Україні тисячі. Сьогодні волонтери знаходяться у центрі уваги українського суспільства. У стрічках новин, у різноманітному форматі випуску програмах на телеканалах, у соціальних мережах і органах державної влади волонтерський рух виступає потужним генератором інформаційно-пропагандистської діяльності.

Трофимович В.В., д.і.н., професор
 НУ «Острозька академія»

НА ЗАХИСТІ ЗУНР

1 листопада 1918 р. Дмитро Вітовський – один із засновників Українського Січового Стрілецтва (УСС), керівник Центрального Військового Комітету (ЦВК), реорганізованого 31 жовтня в Українську Генеральну команду, очолив у Львові повстання українських військових формувань. Листопадова революція («Листопадовий зрив») привела до проголошення ЗУНР. Одночасно відроджувана Польща розпочала кровопролитну війну з українцями за встановлення своєї влади у Львові, приєднання до неї останнього і Східної Галичини. У ході запеклих боїв українські війська 22 листопада були витіснені з міста.

У несприятливих міжнародних умовах перед керівництвом ЗУНР постали невідкладні завдання – зміцнити обороноздатність республіки та створити Галицьку Армію (ГА). Остання, за словами Л. Шанковського, у листопаді-грудні 1918 р. «була мішаниною регулярних, партизанських або напівпартизанських відділів, які керували здебільше на власну руку на лініях наступу польських військ. Відділи ці мали дуже різноманітний склад і дуже різно себе називали. І доки не була ще організована центральна військова влада, ці відділи не мали зв'язку з вищими командами і дуже рідко мали зв'язок між собою».

У цей період особовий склад галицького стрілецтва, за приблизними даними, нараховував 50 тис. осіб, однак тільки 55% офіцерів від необхідної кількості. Насамперед, необхідно було: продумати та належним чином здійснити мобілізацію; задовольнити потреби армії в озброєнні, обмундируванні, продовольстві; виходячи з досягнень світової науки розробити організаційно-штатну структуру; розв'язати завдання укомплектування ЗС офіцерами, в яких за спиною був бойовий досвід і котрі прихильно ставилися до ідеї незалежної України. Першим кроком на шляху організації ЗС ЗУНР стало переформування тих австрійських частин, у яких відбували службу вояки-українці. Її основу склала формація УСС. Створена 8 листопада Начальна Команда як вищий командний орган збройних сил республіки у конфлікті між двома народами за територію мала здійснювати стратегічне керівництво ГА. Створений наступного дня Державний секретаріат військових справ (ДСВС)

підготував схему військової організації краю. З неї випливало, що Галичина поділялася на 3 області та 12 округ із центрами у Львові, Станіславові та Тернополі. Серед інших важливих рішень були такі: запровадження обов'язкової військової служби для всього українського населення; мобілізація в армію чоловіків 1883–1900 років народження; затвердження тексту військової присяги; запрошення з Наддніпрянської України військових фахівців, запрошення на службу досвідчених австрійських офіцерів-фронтовиків тощо.

Забезпечення Галицької армії зброєю та боєприпасами вирішувалося по-різному: шляхом реквізиції колишніх арсеналів ЗС Австро-Угорщини, роззброєння австрійських, угорських, німецьких вояків, які поверталися на батьківщину через Галичину, захоплення у ході боїв з поляками, надходження допомоги від Директорії УНР. У народжуваній армії залишили рангово-посадову систему та запровадили нові військові звання. Її формування відбувалося на основі існуючих бойових груп «Північ», «Яворів», «Схід», «Старе Село», «Щирець» та інших, які після здійсненої мобілізації та напливу добровольців стали перетворюватись у бойові підрозділи та частини Галицької Армії. Її основними структурними одиницями стали бригада і корпус.

Ціною величезних зусиль, у ході запеклих боїв протягом півтора місяця вдалося сформувати ГА у складі трьох корпусів та інших частин.

Трофимович Л.В., к.і.н., доцент
НАСВ

ВТОРГНЕННЯ ЧЕРВОНОЇ АРМІЇ В ПОЛЬЩУ 17 ВЕРЕСНЯ 1939 РОКУ

17 вересня 1939 р. східний кордон Польської Республіки був порушений двома величезними угрупованнями радянських військ (в стратегічному підпорядкуванні вони називались Українським та Білоруським фронтами, до складу яких належало 7 армій, 1 кінно-механізована група, особовий склад нараховував 617588 чол., а також 4954 гармати і міномети, 4733 танки, 3298 літаків). Також до операції було залучено Дніпровську воєнну флотилію.

Радянське угруповання на території Західної України та Західної Білорусі швидко нарощувалося, і вже станом на жовтень 1939 р. на двох фронтах налічувалося особового складу 2421300 чол., які були об'єднані у 60 стрілецьких та 13 кавалерійських дивізій, 18 танкових бригад. На цей час, на озброєнні Червоної Армії було 5467 середніх і важких гармат, 6636 танків. Їм було наказано «блискавичним ударом розгромити ... війська противника» і вийти на лінію розмежування з гітлерівськими військами – лінію річок Пісса, Нарев, Вісла та Сян.

Найближчі завдання, які було поставлено перед військовими з'єднаннями були: Шепетівській (Північній) групі здійснювати наступ у напрямку Рівне – Луцьк, із завданням зайняти останній на кінець другого дня, а далі просуватись у напрямку Володимира-Волинського; Волочиську (Східну) групу було скеровано на Тернопіль – Львів із наказом на кінець 18 вересня оволодіти Буськом, Перемишлянами, Бібркою і в подальшому захопити столицю Галичини; Кам'янець-Подільська (Південна) група на другий день після вступу на польську територію повинна була оволодіти Галичем, Станіславом, продовжувати наступ на Стрий і Дрогобич і в подальшому перерізати польським військам шляхи відступу до Румунії й Угорщини. На цьому театрі воєнних дій радянським військам протистояли підрозділи Корпусу охорони прикордоння (КОП), крім того на Волині, в Галичині, Поліссі було створено кілька укріплених районів. У даному регіоні Військо польське налічувало 370 тис. чол. особового складу, володіючи 540 гарматами і 70 танками. Погано озброєні та ненавчені резервісти склали 80 % цих військ. У складі польської армії діяло понад 150 тис. західних українців, яких було мобілізовано із початком війни з Німеччиною.

Удар в спину, який став повною несподіванкою для польської сторони, залучення при цьому потужних військових угруповань, масштаби військової мобілізації, використання величезної кількості техніки, значна територія театру воєнних дій, тісна взаємодія радянських з'єднань із Вермахтом стали ключовим моментом для деморалізації та остаточного розгрому польських збройних сил і ліквідації польської держави. Німецько-польська і радянсько-польська кампанії стали частинами єдиного процесу «четвертого поділу Польщі» та початку Другої світової війни. Червона Армія упродовж 12 днів кампанії на західноукраїнських та західнобілоруських землях пройшла шлях від 250 до 350 км, захопивши територію у 195 тис. кв. км із населенням майже 13 млн осіб. Таким чином польська держава припинила своє існування. Її території із польською етнічною більшістю потрапили під німецьку окупацію, а українські і білоруські етнічні землі – під радянську, увійшовши до складу УРСР та БРСР – республік Радянського Союзу.

У польській кампанії радянські війська здобули досвід здійснення швидких переходів значними силами, оточень та ліквідації великих угруповань («котли» в Чорткові, Галичі, Станіславі, в урочищі Журавинці), а також успішного подолання укріплених районів противника (Барановичі, Сарни). Паралельно було виявлено серйозні вади в керівництві та бойовій підготовці підрозділів Червоної Армії.

Філістєєв Д.А., к.т.н.
В/ч А2187
Бойко В.М.
Рондін Ю.П., к.т.н., с.н.с.
В/ч А0785

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ У ГАЛУЗІ ВІЙСЬКОВОЇ МЕТРОЛОГІЇ

Загальний системний аналіз найважливіших історичних подій, пов'язаних з введенням збройної боротьби в ХХ – ХХІ ст., дозволяє спеціалістам об'єктивно оцінити процеси еволюції війн і воєнного мистецтва: перехід до глибокої операції на континентальному театрі воєнних дій в роки Другої світової війни і далі, до об'ємних операцій (повітряно-космічних, наземних і наземно-морських) на сучасному етапі збройної боротьби та в війнах нового покоління.

В заключні роки Вітчизняної війни 1941 – 1945 р.р. на озброєння Червоної Армії стало поступати автоматичне озброєння, системи управління вогнем, радіонавігаційні системи, системи точної прив'язки ракетної техніки. Виникла проблема контролю якості зразків (комплексів) озброєння і військової техніки (ОВТ).

За початок військової метрології фахівці вважають Наказ начальника тилу Червоної Армії від 24.04.1944 р. №85, яким було введено в дію «Положение об инспекции по надзору за весо-измерительными приборами в Красной Армии».

Реформування організаційної структури системи метрологічного забезпечення (МлЗ) в Збройних Силах (ЗС) України розпочався в 1993 р. і здійснювався за регіонально-видовим принципом.

В доповіді представлені результати створення законодавчої, нормативної, методологічної та організаційної основ системи МлЗ ЗС України в період 1992 – 1998 р.р. Визначені основні напрямки трансформації системи МлЗ у період з 1998 по 2005 р. Визначені основні базові принципи метрологічного забезпечення військ (сил), які визначають його організацію і сумісність із системами вищого рівня (держава, ЗС України, ОВТ).

Визначено, що для виконання завдань з метрологічного забезпечення та стандартизації в Міністерстві оборони України та ЗС України необхідно було створити систему МлЗ, яка повністю відповідала покладеним завданням, була гармонізована з державною системою України у сфері метрології і відповідала принципам та побудові аналогічних систем країн – членів НАТО.

В доповіді представлений системний аналіз структури служби метрології і стандартизації ЗС України зразка 2008 р., яка на той час відповідала діючим вимогам.

Застосування збройних сил у сучасних війнах (конфліктах) визначаються багатьма факторами, серед яких найважливішими вважаються воєнно-політичні цілі воюючих держав та бойові властивості зразків, комплексів і систем ОВТ, які застосовуються в військових протистояннях.

У період 2010 – 2015 р.р. були введені в дію нові редакції «Воєнної доктрини України», «Стратегії національної безпеки і оборони України», Постанова «Про особливості метрологічної діяльності у сфері оборони» і ряд інших документів.

В доповіді представлені основні напрямки удосконалення системи МлЗ в ЗС України з урахуванням особливостей використання військ (сил) в сучасних умовах.

Хабаров Ю.В.
ЦНДІ ЗСУ

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ АРМІЙСЬКОЇ АВІАЦІЇ ЗБРОЙНИХ СИЛ ІНОЗЕМНИХ ДЕРЖАВ У СУЧАСНИХ ВОЄННИХ КОНФЛІКТАХ

Досвід воєнного мистецтва показує, що немає жодної локальної війни, збройного конфлікту сучасності, де б не брала участь армійська авіація. При цьому простежується тенденція зростання її ролі в озброєній боротьбі, що, поза сумнівом, істотно вплинуло на характер бойового застосування армійської авіації.

Використання армійської авіації у локальних війнах починається з війни у Кореї (1950 – 1953 рр.), коли вертольоти, поряд з літаками, використовувались, головним чином, для евакуації поранених, а пізніше, і для ведення повітряної розвідки, наведення ударної авіації на наземні цілі, корегування вогню артилерії, перевезення військ, висадки десантів та диверсійних груп, перевезення боєприпасів, матеріальних засобів, евакуації підрозділів, забезпечення зв'язку. Але як засіб вогневої підтримки сухопутних військ вертольоти ще не використовувались.

Війна у В'єтнамі (1959 – 1973 рр.) характеризувалася значним розширенням масштабів застосування вертольотів та збільшенням кількості їх завдань, найважливішим з яких було проведення аеромобільних операцій, які за визначенням американських статутів являли собою вид дій, при яких підрозділи і частини сухопутних військ перекидаються для виконання поставлених перед ними задач вертольотами. Характерним під час війни у Південному В'єтнамі стало підвищення ролі вертольотів вогневої підтримки.

Під час війн на Близькому Сході (1967, 1973 рр.) вага і ефективність дій вертольотів вогневої підтримки все більше зростали. Ізраїльські війська використовували їх як у якості самостійних тактичних груп, так і у якості високоманевреного протитанкового резерву у ланці батальйон-бригада. Зростання дальності застосування керованої ракетної зброї дозволяла вертольотам застосовувати її по рухомих малорозмірних броньованих об'єктах, не входячи в зону ураження вогневыми засобами противника.

Застосування армійської авіації в Афганістані (1979 – 1989 рр.), основними завданнями якої були: авіаційна підтримка бойових дій військ, супровід військ і колон тилу на марші, десантування повітряних десантів і диверсійних груп (груп захоплення), ведення повітряної та інженерної розвідки, завдання ударів по виявлених об'єктах противника, мінування прикордонних стежок і перевалів та їх руйнування бомбометанням, доставка боєприпасів і матеріальних засобів військам тощо.

Збройний конфлікт в районі Перської затоки (1990 – 1991 рр.) досить повно продемонстрував зростання ролі армійської авіації у сучасному бою. Сухопутне угруповання багатонаціональних сил було оснащено різними типами вертольотів, значну кількість з яких склали протитанкові.

У Чеченській війні (1999 – 2000 рр.) армійська авіація застосовувалася з високою інтенсивністю як один з найважливіших засобів забезпечення дій наземних військ, та виконувала широке коло задач. В системі комплексного вогневого ураження противника та забезпечення здійснення маневру військами армійської авіації було відведено значну роль.

Основою подальшого розвитку АА буде вдосконалення тактико-технічних характеристик вертольотів та озброєння.

Харук А.І., д.і.н., професор
НАСВ

ПИТАННЯ ГАУБИЗАЦІЇ ДИВІЗІЙНОЇ АРТИЛЕРІЇ НАПЕРЕДОДНІ ДРУГОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ

Друга світова війна підтвердила реноме артилерії як «бога війни». Найбільш яскраво це проявилось на Європейському театрі воєнних дій (і тісно пов'язаному з ним Північно-Африканському та Середземноморському), де протистояли одна одній мільйонні армії. Кожна з них мала потужну польову артилерію дивізійної ланки, але її структура та озброєння у кожному конкретному випадку мали свої особливості. Коріння цих особливостей слід шукати ще за два десятиліття до 1939 р., адже формування «обличчя» артилерії Другої світової війни почалось на основі вивчення досвіду попереднього світового конфлікту. Аналіз цього досвіду привів військових фахівців різних країн до загалом подібних висновків. Одним із них став висновок про необхідність гаубизації дивізійної артилерії. Легкі польові гармати калібру 75-76 мм, які домінували в європейських арміях на початку Першої світової війни, виявились неспроможними вирішувати основні вогневі завдання в умовах позиційної війни. Натомість легкі гаубиці з більш потужними снарядами і можливістю стрільби на більших кутах піднесення стали достатньо ефективним вогневим засобом піхотних дивізій.

Проблему гаубизації дивізійної артилерії в арміях провідних країн світу вирішували по-різному. Найбільш радикальним виявився німецький підхід. Ще з початку 1930-х років у рейхсвері (а згодом у вермахті) було взято курс на впровадження як основного взірця дивізійної артилерії легкої 105-мм гаубиці. Спочатку в цій якості використовувалась гаубиця ІеFH 16 часів Першої світової війни, а згодом – нова артсистема ІеFH 18, яка пройшла низку модернізацій (ІеFH 18М, ІеFH 18/40) і залишалась основним зразком німецької дивізійної артилерії до кінця війни. Близьким до німецького шляху виявився американський підхід. Військові фахівці США на основі аналізу досвіду Першої світової війни теж визнали як оптимальний зразок дивізійної артилерії легку гаубицю калібру 105 мм. Така артсистема проектувалась з середини 1920-х років, однак з огляду на недостатнє фінансування була запущена у масове виробництво лише навесні 1941 р. під позначенням М2А1. Ще більшою мірою економічні чинники вплинули на формування дивізійної артилерії у Великобританії. Задля забезпечення можливості використання стволів старих гармат тут пішли на обмеження калібру перспективної дивізійної артсистеми 87,6 міліметрами. Так було створено 25-фунтову (за англійською термінологією) гармату QF 25-pdr Mk.I, яку отримували переробкою старих 18-фунтових (83,8-мм) гармат, а згодом – гармату-гаубицю QF 25-pdr Mk.II. Останній зразок, який відрізнявся низкою екстравагантних технічних рішень (наприклад, застосування поворотної платформи в поєднанні з однобрусним лафетом), став основою дивізійної артилерії Великобританії на весь період війни.

У СРСР при формуванні складу дивізійної артилерії враховували досвід не лише Першої світової, але й громадянської воєн. Маневрений характер останньої змушував не поспішати з відмовою від легких польових гармат. З іншого боку, світовий досвід показував і доцільність введення у дивізійну ланку легких гаубиць. Тому в Радянському Союзі, на відміну від тієї ж Німеччини чи США, паралельно розвивали дві основні лінійки дивізійних артилерійських систем – 76-мм гармати і 122-мм гаубиці. Обидва калібри були успадковані від Російської імперії. Першими кроками радянського військово-політичного керівництва в галузі артилерії стала модернізація застарілих артсистем – 76-мм гармати зразка 1902 р., 122-мм гаубиць зразка 1909 і 1910 років. Головною її метою було збільшення дальності стрільби. Модернізовані гармати і гаубиці досить довго використовувались Червоною Армією. Нові 76-мм гармати почали надходити на озброєння в другій половині 1930-х років (гармати зразка 1936 і зразка 1939 років – Ф-22 й УСВ). Маючи чудові балістичні характеристики, вони відзначались не надто добрими експлуатаційними параметрами, зумовленими модною в міжвоєнний період тенденцією до універсальності (тобто, спробою створити гармату, яка б поєднувала риси польової та зенітної). Лише прийняття на озброєння гармати ЗІС-3 (зразка 1942 р.) дало радянській дивізійній артилерії надійний і зручний зразок легкої гармати. Зі 122-мм гаубицею визначились швидше – вона була прийнята на озброєння у 1938 р. (М-30).

БЮДЖЕТНА ПОЛІТИКА ШВЕДЦІ В ОБОРОННІЙ СФЕРІ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ РОСІЙСЬКОЇ АГРЕСІЇ

Швеція часто згадується у безпекових дискусіях, коли потрібні аргументи на користь нейтралітету та позаблоковості. Водночас видається, що в дискусіях між прихильниками і критиками «шведської моделі» недостатньо уваги надається оборонній політиці Швеції – тоді як першочерговою запорукою сталого розвитку країни був і залишається саме високий рівень безпеки та захищеності її території, інтересів держави та суспільства.

Глобальні зміни в ситуації безпеки, що відбулися в 2013-2016 роках, спонукали політичне керівництво Швеції до пошуку нових шляхів забезпечення національної безпеки в сучасному світі та, відповідно, – до кардинального перегляду традиційних підходів до забезпечення національної безпеки і оборони, а саме: переходу від концепції тотальної оборони до створення нової оборонної організації, здатної насамперед брати активну участь у міжнародних операціях.

Уряд Швеції пообіцяв додаткове фінансування для підвищення обороноздатності країни на тлі повідомлень НАТО про те, Росія проводила навчання, в яких імітувалось завдання ядерного удару по Швеції.

У посилення військової готовності і бойових можливостей Швеції у 2016-2020 роках буде інвестовано більш ніж \$2,1 млрд. Збільшення бюджету дозволить збройним силам модернізувати ВПС, надводний і підводний флот. Крім того, кількість операцій в Балтійському морі вже збільшилася на 50% у 2015 році, а військові мають намір поновити свою присутність на острові Готланд.

У шведських збройних силах розраховують, що витрати на оборону зростуть приблизно до 3% ВВП - рівня, який існував у 1975 році – в порівнянні з 1,5% у 2015 році.

Оцінка ситуації військовим керівництвом відображає стратегічну оцінку політичних лідерів Швеції, вважає голова шведського парламентського комітету парламенту з оборони Аллан Відман.

«Моя особиста думка полягає в тому, що ситуація зараз настільки серйозна, що навіть Швеція, яка понад 200 років насолоджувалась миром, повинна морально готуватися до можливості того, що ми побачимо військовий конфлікт в нашому регіоні, який також нас торкнеться», - сказав він.

Головними висновками з наведеного вище стислого аналізу оборонної політики Швеції можуть бути наступні.

Традиційна шведська політика військового неприєднання у мирний час, що дозволяє залишатися нейтральною в разі виникнення війни поблизу кордонів держави, не відповідає національним інтересам Швеції в сучасних умовах. Гасло «Швецію може захистити лише Швеція, і Швеція захищає лише Швецію» втратило свою актуальність.

Головними пріоритетами та особливостями нової оборонної політики Швеції є участь у системі колективної безпеки, яка базується на активному співробітництві з міжнародними організаціями, розвитку європейських і регіональних можливостей протидії кризам за умови збереження здатності до оборони власної території і впевненості в політичній солідарності держав-партнерів.

Юрова Т.М., к.н.мистецтв.
НАСВ

ІНСТИТУТ УКРАЇНСЬКИХ ВІЙСЬКОВИХ КАПЕЛАНІВ: ТРАДИЦІЇ, ОДНОСТРОЇ ТА СУЧАСНІСТЬ

Зародження військового священства пов'язано з хрещенням Київської Русі, а його консолідація – з іменами Володимира Великого і Ярослава Мудрого. Вже тоді стало традицією урочисте благословення війська церковними ієрархами і участь священників у бойових походах. У Козацьку добу Рада козаків традиційно збиралася коло церкви в присутності духовенства, а у Речі Посполитій, куди входила Україна, Варшавський сейм 1690 р. затвердив 36 штатних посад військових духовників.

Українські військові священники героїчно проявили себе у війнах XVIII-XIX ст., а особливо в часи Першої світової війни і період боротьби за незалежність у XX ст. Саме тоді були затверджені перші зразки уніформи з власними знаками розрізнення військових капеланів, що характерно, в першу чергу, для Українських Січових Стрільців та Галицької Армії.

Після проголошення незалежності України в грудні 1991 р. керівництвом країни та ЗС, громадськими організаціями та релігійними конфесіями стала здійснюватися цілеспрямована робота з впровадження в ЗС України інституту військового духовенства, який своїм корінням сягає в давні історичні традиції. Цього вимагала і нова військово-політична обстановка у виборі амбівалентних стратегічних партнерів, яка склалася після розпаду СРСР.

У розвитку співпраці ЗС України та релігійних конфесій можна виділити 3 етапи:

- перший: 1992-2008 рр. - встановлення стосунків та співпраці церков і релігійних організацій із Міністерством оборони та з військовими частинами;

- другий: 2008-2014 рр. - підготовка правової бази інституту військового духовенства, низки суспільно-релігійних організацій в підтримку армії, налагодження міжконфесійної співпраці із ЗС України;

- третій: 2014 р. - до сьогодні - затвердження юридичного статусу військових капеланів, розробка системи їх підготовки для умов бойових дій, організація партнерства з капеланами зарубіжжя, узагальнення та обмін досвідом духовної підтримки в зоні АТО.

З 2014 р. підготовка капеланів почала здійснюватися на державному рівні. Так, в лютому 2017 р. в Національній академії сухопутних військ були організовані пілотні курси навчання капеланів. Подібні заходи відбулися у Київській Богословській Семінарії, в парафіях УГКЦ. На даний час йде активний обмін досвідом пастирської роботи в зоні АТО, її регулярно відвідує зарубіжна місія капеланів.

Результатом цієї плідної роботи стало, за заявою Президента України П. Порошенка, створення потужного інституту військових капеланів. За його словами, понад 600 кліриків різних церковних юрисдикцій працювали з особовим складом в зоні АТО.

Ще одним напрямом стала робота з реабілітації військових, що повернулися із зони бойових дій. Наприклад, «Всеукраїнське міжконфесійне релігійне християнсько-військове братство» розробило і успішно реалізує Програму діяльності на 2017-2021 рр., яка включає в себе акцію «Солдат повертається додому».

Висновки: Служіння капеланів давно довело свою ефективність впродовж боротьби України за незалежність. Тому інститут військових капеланів для ЗС України - не самоціль, а серйозна духовна основа зміцнення морально-психологічного стану військ, згуртування військових колективів і успішного виконання бойових завдань. Це підтверджує система підготовки і практика душпастирської опіки в зоні АТО.

Якимович Б.З., д.і.н., професор, засл. пр-ник к-ри України
ЛНУ ім. Івана Франка

ОБОРОННА ЗБРОЯ: ЩО МАЮТЬ ЗРОБИТИ ЗБРОЙНІ СИЛИ УКРАЇНИ ДЛЯ ПЕРЕМОГИ НАД МОСКОВСЬКИМ АГРЕСОРОМ

1. Головний недолік Збройних Сил України – неможливість забезпечити оборону держави з повітря. Цю загрозу по-справжньому розумів лише один з найосвіченіших та найталановитіших військових керівників – перший міністр оборони України генерал-полковник Костянтин Петрович Морозов, фаховий пілот, високоосвічена та рішуча людина. Його відставка була нерозумінням з боку Президента Л.М. Кравчука, що важить армія для сучасних міжнародних відносин, а авіація – в сучасній війні. На початку 90-х років ХХ ст. ми володіли навіть десятками стратегічних бомбардувальників, які за безцінь віддали своєму історичному ворогові, кількома тисячами літаків і гелікоптерів тактичного рівня, які розбазарили. Найстрашніше, позбулися тактичної ядерної зброї, піддавшись популістським закликам поетів та гуманістів. Нам не страшна сьогодні понад мільйонна армія московського «царя» В. Путіна, нам страшно тому, що наша протиповітряна оборона та зв'язок відстають від американських, британських та французьких принаймні на 50 років, а літаків в агресора є більше як на порядок. Тому, якщо Президент та Верховний Головнокомандувач П. Порошенко хоче зберегти державу і залишитись на гідному місці в історії, він має:

а) заставити зрозуміти світову спільноту, що Україна сьогодні – «гранітний щит сучасної цивілізації»;

б) довести, що лише ЗСУ дасть собі раду з московською ордою, яка нависла над Європою і готова ринути «до останнього моря», себто Атлантичного океану, виконуючи заповіді Чингіз-Хана, Батия та їх кровожерливих учнів Івана Калита та Івана III – останньому в сучасній московитській історії вперто клять ярлик «Великий»;

в) забезпечити Україну новітньою протиповітряною оборонною технікою, зв'язком та сотнею сучасних «Фантомів» (можуть бути передані нам в лізинг), навчивши наших військовиків користуватися цією – для нас лише оборонною технікою;

г) усіма способами переконати США і НАТО, що в Чорне і Балтійське моря мають увійти авіаносні кораблі Альянсу – єдиної організації, проти якої міць московитської зброї нікчемна.

2. «Окопна війна», яку сьогодні проводять ЗСУ та Національна гвардія, дуже розхолоджує наших військовиків, а московські найманці, яких за мораллю навіть порівнювати з нашими воїнами не варто (тисячі кримінальних злочинців і «ватників» та навіть путінські професіонали, що виконують злочинні накази цього нациста і ксенофаба), не варті навіть двох українських Героїв – генерала С. Кульчицького та всесвітньовідомого співака В. Співака. Заморожування конфлікту на руку лише агресорові. Тому головним завданням Верховного командування (П. Порошенко та В. Муженка), виконуючи чітко, послідовно і реально вимогу тези 1, треба вберегти армію від, насамперед, внутрішнього розкладу, різко підняти виховну роботу не монотонними лекціями наших позавчорашніх за структурним мисленням виховників, а друком мільйонними накладами, наприклад, серії «Бібліотека українського воїна», зустрічами у бойових частинах з найкращими представниками творчої, наукової інтелігенції, видатними громадськими діячами. ветеранами-героями. Їх доставлення туди, повернення зобов'язаний забезпечити Кабінет Міністрів Україна. Паралельно – творити реальний могутній резерв дієвої армії.

3. Верховний Головнокомандувач має мати кілька варіантів розроблених планів очищення території Донбасу.

На мій погляд, справа, після безумовного виконання п.п. 1–3, має виглядати так: оскільки Кремль на весь світ заявляє про відсутність на території України свого регулярного війська, Київ, поставивши до відома керівників «великої сімки», врешті – усього світу (дипломатичним шляхом відповідно до вимог міжнародного права), має оголосити самозваним керівникам Лугандону короткотерміновий ультиматум про складання зброї і амністію всім, хто не воював проти України. Після того двома могутніми фланговими ударами відсікти українську територію на віддалі 20–25 км від лінії неконтрольованої ділянки українсько-російського кордону, щоб забезпечити основні сили від можливого артилерійського обстрілу з території РФ (мало місце з початком «гібридної війни»), та зачистити Донецьк, Луганськ, не шкодуючи тих, у кого в руках буде зброя. Другий етап – вихід на лінію державного кордону. Ці дії мають супроводжуватися просто могутньою інформаційною пропагандою, яка має нести лише правду, і нічого, крім правди.

Росія не рискне втрутитися, бо тоді цей глиняний колос розвалиться точнісінько так, як її попередниця – комуністично-більшовицька Росія, прикрита як фіговим листком назвою СРСР.

Отже, виконаймо, нарешті, заклик українського Пророка: «Борітеся –поборете!»

ЗМІСТ

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ	4
Начальник Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного генерал-лейтенант Ткачук П.П., д.і.н., професор, заслужений працівник освіти України ВІТАЛЬНЕ СЛОВО ДО ГОСТЕЙ ТА УЧАСНИКІВ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ІМЕНІ ГЕТЬМАНА ПЕТРА САГАЙДАЧНОГО	4
Шевцов М.М. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК....	5
Філістєєв Д.А., к.т.н. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕСУВНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.....	6
Клочко М.Л., Лапицький С.В., д.т.н., професор, Оліярник Б.О., д.т.н., с.н.с., Ткачук П.П., д.і.н., професор СУЧАСНІ КОМПЛЕКСИ КЕРОВАНОВОГО АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ ВЕДЕННЯ РОЗВІДУВАЛЬНО-ВОГНЕВИХ ДІЙ ТАКТИЧНОГО РІВНЯ.....	8
Ткачук М.А., д.т.н., професор, Хлань О.В., Малакей А.М., Шейко О.І. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВІЙСЬКОВИХ ГУСЕНИЧНИХ ТА КОЛІСНИХ МАШИН НА ЕТАПАХ ПРОЕКТУВАННЯ, ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА ТА ВИГОТОВЛЕННЯ.....	11
Тимочко О.І., д.т.н., професор, Олізаренко С.В., к.т.н., с.н.с., Лавров О.Ю. МЕТОД АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИЯВЛЕННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЇ ПРОСТИХ ОБ'ЄКТІВ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОЇ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ.....	12
Самородов В.Б., д.т.н., професор, Агапов О.М., к.т.н., доцент РЕЗУЛЬТАТИ ПАРАМЕТРИЧНОГО СИНТЕЗУ БЕЗСТУПІНЧАСТОЇ ГІДРО-ОБ'ЄМНО-МЕХАНІЧНОЇ ТРАНСМІСІЇ ДЛЯ ВІЙСЬКОВИХ ГУСЕНИЧНИХ МАШИН.....	12
СЕКЦІЯ 1	
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК	14
Андрєєв І.М. ЩОДО ПРОБЛЕМ РОЗРОБКИ МЕТОДИЧНОГО АПАРАТУ ВИЗНАЧЕННЯ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИХ ВИМОГ ДО ОЗБРОЄННЯ.....	14
Бібік Д.В. БЕЗСТУПІНЧАСТІ ГІДРООБ'ЄМНІ ТРАНСМІСІЇ ЯК СКЛАДОВІ ЧАСТИНИ МАЙБУТНІХ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ	14
Богач А.С., к.т.н. НАПРЯМИ ПОКРАЩЕННЯ ВОГНЕВОЇ МОГУТНОСТІ БОЙОВИХ МАШИН ПІХОТИ.....	15
Богацьов О.І., Дорошев О.І., Тимошук О.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ТАНКІВ.....	16
Бондарєв І.Г., Коломієць М.В. ПЕРСПЕКТИВНА БОЙОВА МАШИНА ПІХОТИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ. ДЕЯКІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ КОНСТРУКТИВНИХ І КОМПОНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ.....	16
Бондаренко О.В., к.т.н., доцент, Приходько М.В., Бісик С.П., к.т.н., с.н.с., Давидовський Л.С., Загреба О.І., Дегтяренко В.М. ПОРИСТІ ЕНЕРГОПОГЛИНАЮЧІ ЕЛЕМЕНТИ З ПОРОШКІВ АЛЮМІНІЮ ТА ЙОГО СПЛАВІВ ДЛЯ ПРОТИМІННОГО ЗАХИСТУ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН.....	17
Боровик О.В., д.т.н., професор, Дармороз М.М., Барчук Д.О. МЕТОД ГЕОМОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ.....	18
Боровик О.В., д.т.н., професор, Рачок Р.В., к.т.н., доцент, Боровик Л.В., к.психол.н., доцент, Купельський В. В. ПРОБЛЕМАТИКА ПРОГРАМНО-АЛГОРИТМІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФОРМУВАННЯ СКЛАДУ ТРАНСПОРТНОЇ КОЛОНИ ПРИКОРДОННОЇ КОМЕНДАТУРИ ШВИДКОГО РЕАГУВАННЯ.....	18
Будяну Р.Г., к.т.н., с.н.с., Костюк В.В., Варванець Ю.В., Русіло П.О., к.т.н., с.н.с., доцент, Калінін О.М. АНАЛІЗ ПРИЧИН ВИНИКНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ ЗРАЗКІВ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТА БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ ПІД ЧАС БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ В ЗОНІ АТО.....	19
Вайда І.Р., Зіркевич В.М., к.т.н., доцент, Козлинський М.П., к.т.н., доцент ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ БАГАТОПАЛИВНИХ ДВИГУНІВ НА ВІЙСЬКОВІЙ АВТОМОБІЛЬНІЙ ТЕХНІЦІ.....	20

Варванець Ю.В., Калінін О.М., Костюк В.В., Русіло П.О., к. т. н., с.н.с., доцент ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ТЕХНІЧНОЇ ДОСКОНАЛОСТІ ЗРАЗКІВ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТА КОЛІСНОЇ БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ ПІДРОЗДІЛІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	20
Василів Ю.І., Манжай О.В., Онищук О.С. БОЙОВА ТЕХНІКА УКРАЇНИ.....	21
Васильєв А.Ю., к.т.н., Мухін Д.С., Куценко С.В., Бондаренко М.О. ОБҐРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ ТА ПАРАМЕТРІВ БРОНЕКОРПУСІВ ВІТЧИЗНЯНИХ ЛЕГКОБРОНЬОВАНИХ МАШИН ЗА КРИТЕРІЯМИ ЗАХИЩЕНОСТІ.....	22
Васьківський М.І., д.т.н., професор, Гуляєв А.В., к.т.н., с.н.с., Канішев В.В. ОЦІНКА УРАЖАЮЧОЇ ДІЇ КУЛІ ПРИ ВЗАЄМОДІЇ З ДОДАТКОВИМ ЗАХИСТОМ ЛЕГКОБРОНЬОВАНИХ МАШИН.....	22
Верхола І.І., к.т.н., Стащук Н.М., Сокіл М.Б., к.т.н., доцент МОНІТОРИНГ ТА ЕКОНОМІЯ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ БРОНІ ІЗ УРАХУВАННЯМ ЇЇ МІЦНІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	23
Винту А.О., Подолян О.Ю., к. т. н., доцент МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ОРГАНІВ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ.....	24
Войтов В.А., д.т.н., професор, Варваров В.В., Стадниченко Н.Г., к.т.н., доцент МЕТОД УСКОРЕННОЇ ОЦЕНКИ РЕСУРСНИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АГРЕГАТОВ ТОПЛИВНОЇ АВТОМАТИКИ НА СТАДИЇ ІХ РАЗРАБОТКИ.....	24
Войтов В.А., д.т.н., професор, Трошин О.Н., к.т.н., Джус Р.Н., к.т.н., с.н.с. ФУНДАМЕНТАЛЬНІ І ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ПРИМЕНЕННЯ КВАНТО- МЕХАНИЧЕСКОГО ПОДХОДА К РЕШЕНІЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ТРИБОТЕХНИКЕ	25
Гаврилюк І.Ю. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО МЕТОДИЧНОГО АПАРАТУ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СКЛАДУ СИЛ І ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК ПІД ЧАС ОПЕРАЦІЇ (БОЙОВИХ ДІЙ)	26
Грабовський А.В., к.т.н., с.н.с., Ткачук М.М., к.т.н., Танченко А.Ю., к.т.н., Маргиненко О.В., к.т.н., Луньов Є.О. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВІЙСЬКОВИХ ГУСЕНИЧНИХ ТА КОЛІСНИХ МАШИН НА ОСНОВІ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИКО- МЕХАНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І СТАНІВ.....	26
Глебов В.В., д.т.н., с.н.с., Чепков І.Б., д.т.н., проф., Кучинський А.В., к.т.н., с.н.с. НАПРЯМИ ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ ВІД УРАЖЕННЯ З ВЕРХНЬОЇ ПІВСФЕРИ.....	27
Гребеник О.М., к.т.н., с.н.с., Папаян Б.П., доцент, Заплішна А.І. СТОСОВНО ЄМНІСНОГО НАКОПИЧУВАЧА ЕНЕРГІЇ ГІБРИДНОЇ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОЇ ТРАНСМІСІЇ ПЕРСПЕКТИВНИХ СПЕЦІАЛЬНИХ КОЛІСНИХ ШАСІ.....	28
Даценко І.П., к.т.н., Гуляєв А.В., к.т.н., с.н.с., Шевцов М.М., Чеченкова О.Л. ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА ЖИВУЧОСТІ ЛЕГКОБРОНЬОВАНИХ БОЙОВИХ МАШИН.....	28
Довгопол Ю.І., Кадил'як А.Т., Долгов Р.В. НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДВИГУНА ПОВІТР'ЯМ ОСНОВНИХ ЗРАЗКІВ ТАНКІВ.....	29
Жданов В.С., Кузмицька О.І., Бісик С.П., к.т.н., с.н.с., Загреба О.І., Приходько М.В., Бондаренко О.В., к.т.н., доцент КОМПЛЕКСНА ОБРОБКА ДЕТАЛЕЙ ЗАХИСНИХ ПРОТИМІННИХ ЕКРАНІВ ЗІ СПЛАВУ АМг6 ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ УДАРНОЇ В'ЯЗКОСТІ.....	30
Жиров Г.Б., к.т.н., с.н.с., Ленков Є.С., к.т.н., Кривцун В.І., к.т.н., с.н.с. АЛГОРИТМІЧНА МОДЕЛЬ АДАПТИВНОГО ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗА СТАНОМ ОЗБРОСННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	30
Жогальський Е.Ф., Дробан О.М., к.військ.н., доцент АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ СТРІЛЬБИ ЗІ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ.....	31
Жук О.В., Микитин В.Ф., Томчук О.А. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ НАЗЕМНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	32
Завгородній А.В., Саган В.В. ПРОБЛЕМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНІКИ, ЯКА ВИКОРИСТОВУЄ БЕНЗИНИ АВТОМОБІЛЬНІ З НИЗЬКООКТАНОВИМ ЧИСЛОМ.....	32
Задерієнко С.І., к.військ.н., доцент ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ЗАСОБАМИ МЕДИЧНОЇ ЕВАКУАЦІЇ В ЗОНІ АТО ПОЛПШУЄТЬСЯ.....	33
Залипка В.Д., к.т.н., Макогонюк Ф.П., Процюк Р.І., Сорва О.А., к.т.н. СИСТЕМА КОРИГУВАННЯ СВІТЛА ФАР ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ НА ВІЙСЬКОВІЙ АВТОМОБІЛЬНІЙ ТЕХНІЦІ.....	33

Зінько Р.В. , к.т.н., доцент, Ванкевич П.І. , д.т.н., с.н.с. ПРИНЦИПИ ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	34
Казан П.І. , к.військ.н., Костюк В.В. , Козлинський М.П. , к.т.н., доцент, Калінін О.М. , Варванець Ю.І. ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ КОЛІСНИХ БРОНЕТРАНСПОРТЕРІВ.....	35
Калінін О.М. , Костюк В.В. , Русіло П.О. , к.т.н., с.н.с., доцент, Варванець Ю.В. МАЙСТЕРНЯ УНІВЕРСАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	35
Ковалевський В.В. , доповідач, Безкровний В.В. , к.т.н., Бандурян Б.Б. , к.ф.-м.н., Клепиков В.Ф. , д.ф.-м.н., Литвиненко В.В. , д.т.н. ПОПЕРЕДНЯ ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ В СИСТЕМАХ ОЗБРОЄННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК АЛГОРИТМІВ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ЗАХОПЛЕННЯ ЦІЛІ.....	36
Ковальчук Р.А. , к.т.н., Ліщинська Х.І. , к.т.н., Нанівський Р.А. , к.т.н., Сокіл М.Б. , к.т.н., доцент ВПЛИВ ДИНАМІКИ ПІДРЕСОРЕНОЇ МАСИ НА КЕРОВАНІСТЬ ТА СТІЙКІСТЬ РУХУ БКМ.....	37
Костюк В.В. , Калінін О.М. , Белена В.П. , Русіло П.О. , к.т.н., с.н.с., доцент ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ПЕРСПЕКТИВНИХ ВІТЧИЗНЯНИХ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	37
Костюк В.В. , Русіло П.О. , к.т.н., с.н.с., доцент, Козлинський М.П. , к.т.н., доцент, Хаустов Д.Є. , к.т.н., Белена В.П. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РУХОМИХ ЗАСОБІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТА БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	38
Кохан В.Ф. , к.т.н., Морганюк Д.М. РОЗВИТОК ВІТЧИЗНЯНИХ СИСТЕМ ІМІТАЦІЇ ТЕПЛОВИХ ВИПРОМІНЮВАЧІВ ДЛЯ БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	39
Кузьменко Р.В. , к.т.н., Дуфанець І.Б. , Баліцький Н.С. ПІДХІД ДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ПІДГОТОВКИ ВОДІВ.....	39
Кузьменко Р.В. , к.т.н., Зеленюх О.М. , Голубовська О.М. АНАЛІЗ ДАНИХ РІЗНОЇ РОЗМІРНОСТІ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МЕТОДУ ПРОГРЕСУЮЧОГО ЕТАЛОНА.....	40
Купріненко О.М. , д.т.н., с.н.с. ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН.....	40
Купріненко О.М. , д.т.н., с.н.с., Крайник Л.В. , д.т.н., проф., Грубель М.Г. , к.т.н., доцент, Мазурик Я.М. МОЖЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ ЛЕГКОЇ БОЙОВОЇ КОЛІСНОЇ МАШИНИ.....	41
Кушнір Р.М. , чл.-кор. НАН України, д.-ф.-м.н., професор, Дробенко Б.Д. , д.ф.-м.н., с.н.с., Бурик О.О. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ДЕФОРМУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ОЗБРОЄНЬ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗА ДІЇ КОМПЛЕКСНИХ НАВАНТАЖЕНЬ....	42
Лобко М.М. , к.військ.н., доцент, Устименко О.В. , к.н. держ.упр., с.н.с. УПРАВЛІННЯ СИЛАМИ ОБОРОНИ – ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ.....	43
Лунькова Г.В. , к.т.н. АДАПТИВНА СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	43
Ляшенко В.А. , Зозуля Л.А. НЕОБХІДНІСТЬ СТВОРЕННЯ МОБІЛЬНОГО ПОЛІГОННОГО ВИМІРЮВАЛЬНО- ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ.....	44
Масленко С.В. ВАРІАНТ МАТЕМАТИЧНОЇ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ЗАДАЧ РОЗПОДІЛУ ЗУСИЛЬ ТА ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ДЛЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ БОЙОВИХ ДІЙ ПІДРОЗДІЛІВ МЕХАНІЗОВАНИХ (ТАНКОВИХ) ВІЙСЬК.....	45
Матузко Б.П. , к.т.н., доцент, Галкін В.С. , Трофименко П.Є. , к.військ.н., професор, Латін С.П. , к.військ.н., доцент ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ І ТЕХНІКИ.....	45
Мількович І.Б. ВРАХУВАННЯ КОРЕЛЯЦІЇ МІЖ ПАРАМЕТРАМИ, ЩО ВИМІРЮЮТЬСЯ В СИСТЕМІ КОНТРОЛЮ АДЕКВАТНОСТІ УПРАВЛІННЯ НАЗЕМНИМИ РУХОМИМИ ОБ'ЄКТАМИ МЕХАНІКОМ-ВОДІЄМ.....	46
Мірненко В.І. , д.т.н., професор, Лісовий Є.М. ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ СТАЛЕВИХ ДЕТАЛЕЙ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ДЕТОНАЦІЙНИМИ НАНОКОМПОЗИЦІЙНИМИ ПОКРИТТЯМИ.....	47

Мищенко Я.С., Целюх І.М. МЕТОДИКА ПОБУДОВИ КАРТ ПРОХІДНОСТІ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН.....	47
Миرونчук Ю.В. МЕТОДИКА ОБҐРУНТУВАННЯ ТИПАЖУ НАЗЕМНИХ МОБІЛЬНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	48
Нагачевський В.Й., к.т.н., Дутко О.М. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	48
Нанівський Р.А., к.т.н., Голушко С.Л., Хтей Я.В. АНАЛІЗ ВПЛИВУ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПІД ЧАС РУХУ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ КОЛІСНИХ МАШИН НА НАДІЙНІСТЬ ЇХ СИСТЕМ ПІДРЕСОРЮВАННЯ.....	49
Нанівський Р.А., к.т.н., Паращук Д.Л. ІНТЕГРАЛЬНЕ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЛАГЕРА В ЗАДАЧАХ КУТОВИХ КОЛИВАНЬ БОЙОВИХ КОЛІСНИХ МАШИН.....	50
Новічонок С.М., к.т.н., доцент, Усачова О.А., к.т.н., с.н.с., Куренко О.Б., к.т.н., с.н.с. РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОЇ МЕТОДИКИ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ЗАХОДІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ЗС УКРАЇНИ ПРИ ПЕРЕВОДІ ЇХ НА ЕКСПЛУАТАЦІЮ ЗА ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ.....	51
Носач Є.Л., Муравщиков В.С., Вербний М.С., Будник М.М., д.т.н., с.н.с. ДОСВІД РОЗРОБКИ ВІРТУАЛЬНИХ ТРЕНАЖЕРІВ БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	51
Петрученко О.С., Флюд О.В., к.ф.-м.н., Величко Л.Д., к.ф.-м.н., доцент ВПЛИВ ПРУЖНОГО ПІДКРІПЛЕННЯ В ЗАХИСНІЙ КОНСТРУКЦІЇ НА ЇЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ...	52
Почечун О.О., Гребеник О.М., к.т.н., с.н.с. АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ КОЛІСНОГО РУШІЯ ДЛЯ БОЙОВИХ КОЛІСНИХ МАШИН ТА ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.....	53
Приходько М.В., Бондаренко О.В., к.т.н., доцент, Бісик С.П., к.т.н., с.н.с., Давидовський Л.С., Загреба О.І., Косоногов О.Є. АНТИКОРОЗІЙНА ОБРОБКА ДНИЦЬ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН ПРИ ВИКОРИСТАННІ ЗАХИСНИХ ПРОТИМІННИХ ЕКРАНІВ ТА ЕНЕРГОПОГЛИНАЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ З АЛЮМІНІЮ ТА АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ.....	53
Рудковський О.М., Черненко А.Д. СУЧАСНЕ БОЙОВЕ ЕКІПРУВАННЯ – НАПРЯМИ РОЗВИТКУ.....	54
Русіло П.О., к.т.н., с.н.с., доцент, Калінін О.М., Казан П.І., к.військ.н., Черевко Ю.М., к.т.н., Варванець Ю.В. СУЧАСНИЙ СТАН РУХОМИХ ЗАСОБІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТА БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	55
Саган В.В., Завгородній А.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАЛЬНОГО СПЕЦІАЛЬНОЮ ВІЙСЬКОВОЮ ТЕХНІКОЮ.....	55
Самородов В.Б., д.т.н., професор, Краснокутський В.М., к.т.н., доцент, Сергієнко М.Є., к.т.н., професор КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ УКРАЇНИ.....	56
Сєдов С.Г. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДОДАТКОВОГО БРОНЮВАННЯ ЛЕГКОБРОНЬОВАНОЇ КОЛІСНОЇ І СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.....	56
Сеник А.П., к.ф.-м.н., доцент, Войтович М.І., к.ф.-м.н., доцент, Пак Р.М., к.т.н., Ліщинська Х.І., к.т.н. МОДЕЛЮВАННЯ ЗМІЦНЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ БРОНЕТЕХНІКИ КОНЦЕНТРОВАНИМ ТЕПЛОВИМ ПОТОКОМ.....	57
Сергієнко М.Є., к.т.н., професор, Самородов В.Б., д.т.н., професор, Агапов О.М., к.т.н., доцент, Краснокутський В.М., к.т.н., доцент, Косарєв О.В. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.....	58
Середенко М.М., Красник Я.В., Льницький І.Л. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	58
Сливінський О.А., к.т.н., доцент, Коваленко В.Л., к.т.н., доцент, Перепічай А.О., к.т.н. ВПЛИВ ЗВАРЮВАЛЬНОГО ТЕПЛА НА ЗНЕМІЦНЕННЯ МЕТАЛУ ЗОНИ ТЕРМІЧНОГО ВПЛИВУ БРОНЬОВОЇ СТАЛІ.....	59
Слюсаренко А.В., к.і.н., доцент, Рудковський О.М., Черненко А.Д. ПЕРСПЕКТИВИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	60
Слюсаренко О.І. ОБҐРУНТУВАННЯ ТИПАЖУ НАЗЕМНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ.....	60

Сметанін Г.В. ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННО-КЕРОВАНИХ ПІДВІСОК – ПЕРСПЕКТИВНИЙ ШЛЯХ ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВОВІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	61
Сорокатиий М.І. , к.ф.-м.н., професор, Войтович М.І. , к.ф.-м.н., доцент, Білаш О.В. , к.е.н., ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ОСЦИЛЯТОРІВ НА КОЛИВАННЯ ТА СТІЙКІСТЬ ПАНЕЛЕЙ В ПОТОЦІ ГАЗУ.....	62
Толок І.В. , к.пед.н. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ТА УПРАВЛІННЯ ЗМІСТОМ ВІДНОВЛЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	62
Третяк Є.В. , доповідач, Варавін А.В. , Гомеляко Т.В. , Оверченко К.В. , Хаустов В.В. , Долгопятов В.Ю. ДИСТАНЦІЙНО-КЕРОВАНИЙ МОДУЛЬ «ТУР-М».....	63
Тюрін В.В. , к.військ.н., доцент, Юфа Є.А. , Купрій В.М. , к.т.н., доцент, Тіхоненко О.Є. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ ВІДНОВЛЕННЯМ ОВТ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК З УРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ АТО.....	64
Устименко О.В. , к.держ.упр., с.н.с. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЩОДО ВИПУСКУ БРОНЬОВАНИХ МАШИН ОБОРОННИМ СЕКТОРОМ ЕКОНОМІКИ.....	64
Фіщич О.І. , к.ф.-м.н., доцент, Іжнін І.І. , д.ф.-м.н., професор, Бончик О.Ю. , к.ф.-м.н., с.н.с., Савицький Г.В. , к.ф.-м.н., с.н.с. ІППММ НАН УКРАЇНИ ЛЕГОВАНІ ІОНАМИ AS P-N – СТРУКТУРИ НА БАЗІ CDHGT.....	65
Хемич Н.О. , Прохоренко С.В. , проф., д.т.н., Микійчук М.М. , проф., д.т.н., Плох Д.Ч. , доцент, к.т.н., Щадило Я.С. , к.т.н., доцент СИСТЕМА ОН-ЛАЙН ОЦІНКИ СТАНУ ТЕПЛОВИХ ДЕВІАЦІЙ КОНСТРУКЦІЙ З ТЕРМОБАР'ЄРНИМ ПОКРИТТЯМ.....	66
Холявко Р.Є. , Крупкін А.Б. , Дуріхін В.М. ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО БОЄПОСТАЧАННЯ МАГАЗИННОЇ ЗБРОЇ.....	66
Черевко Ю.М. , к.т.н., Романовський С.Г. , Варванець Ю.В. , Калінін О.М. , Костюк В.В. ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТРЕНАЖЕРНИХ ЗАСОБІВ НА БАЗІ СИМУЛЯЦІЙНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ МЕХАНІКІВ-ВОДІВ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	67
Чмир В.М. , к.т.н., доцент, Гнатюк О.І. , к.т.н., доцент МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ПОКАЗНИКІВ ПОПЕРЕЧНОЇ СТІЙКОСТІ АВТОМОБІЛІВ ПІДРОЗДІЛІВ КОРДОНУ.....	68
Шабатура Ю.В. , д.т.н., професор, Гера В.Я. ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ І УПРАВЛІННЯМ ЗМАЩУВАННЯМ.....	68
Шабатура Ю.В. , д.т.н., професор, Трембецький А.В. СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОЇ СТАБІЛІЗАЦІЇ КОРПУСУ БОЙОВИХ МАШИН ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ВОГНЕВИХ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ.....	69
Шаталов О.Є. , к.т.н., доцент, Дудар Є.Є. МЕТОДИКА ОЦІНКИ РІВНЯ ЗАХИЩЕНОСТІ БОЙОВИХ МАШИН ЛЕГКОЇ КАТЕГОРІЇ ВАГИ ВІД СТРИЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ.....	70
Шишанов М.О. , д.т.н., проф., Козлов В.Г. , к.т.н., Шевцов М.М. МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ РОЗРАХУНКУ ТРУДОВИТРАТ НА ВИКОНАННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО РЕМОНТУ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЕННЯ ТА ТЕХНІКИ.....	70
Юрченко А.В. , Кузнцов О.О. , к. т. н. ПЕРСПЕКТИВИ МОДЕРНІЗАЦІЇ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ КЛАСУ БРОНЕТРАНСПОРТЕРІВ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ ГІБРИДНИХ ТА ЕЛЕКТРОТРАНСМІСІЙ	71
Andrzej Demkowicz , ppłk dr, Oleksander Roluk , ppłk dr INOWACYJNE TECHNOLOGIE W SZKOLENIU GÓRSKIM.....	71
Hrubel M.G. , Ph.D., associate professor, Andriyenko A.M. , Ph.D., senior researcher, Manzyak M.O. AFFECT OF A BEARING SURFACE ON A PENETRABILITY OF THE HIGH MOBILE VEHICLES	72
Khaustov D.Y. , k.t.w. KONZEPTIONELLE BEGRÜNDUNG OPERATIV-TAKTISCHER ANFORDERUNGEN FÜR ZUKÜNFTIGER MOBILER INSTANDSETZUNG UND WARTUNG GEPANZERTER FAHRZEUGE.....	73
Nanivskiy R. , PhD, Parashchuk D. INTEGRAL TRANSFORMATION OF LAGUERRE IN THE ANGULAR VIBRATIONS TASKS OF COMBAT WHEELED VEHICLES.....	73
Obornev S.I. , Luibas A.A. , Fedorenko V.V. MODERN COMBAT OUTFIT – DIRECTIONS OF THE DEVELOPMENT OF ARMED FORCES OF UKRAINE.....	74

Obornev S.I., Luibas A.A., Salata I.Z. MODERN COMBAT OUTFIT DIRECTIONS OF THE DEVELOPMENT OF THE ARMED FORCES OF UKRAINE ACCORDING TO NATO STANDARDS.....	75
СЕКЦІЯ 2	
РОЗРОБКА ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ, ЧАСТИН І ПІДРОЗДІЛІВ ВИСОКОМОБІЛЬНИХ ДЕСАНТНИХ ВІЙСЬК ТА РОЗВІДКИ.....	76
Алексєєв В.М., Матала І.В. ОСОБЛИВОСТІ ПРИЗЕМЛЕННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПАРАШУТНИМ СПОСОБОМ.....	76
Бабак В.І., Степаненко А.А. НОВІ ПОГЛЯДИ НА ВИКОРИСТАННЯ КЕРОВАНИХ ПЛАНЕРУВАЛЬНИХ ПАРАШУТНИХ СИСТЕМ В ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ.....	76
Бабій Ю.О., к. т. н. ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ СИГНАЛІЗАЦІЙНИХ СИСТЕМ ОХОРОНИ.....	77
Бєлоусов В.В., к.т.н., доцент, Лукашук О.В., к.т.н. РАДІОМЕТРИЧНИЙ МЕТОД ОГЛЯДУ ПЕРЕДНЬОГО КРАЮ.....	77
Березіна С.І., к.т.н., с.н.с. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ КООРДИНАТНОЇ ПРИВ'ЯЗКИ ЗНІМКІВ, ОТРИМАНИХ З БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	78
Бугайов М.В., Нагорнюк О.А., к.т.н. ВИЯВЛЕННЯ РАДІОСИГНАЛІВ З ПСЕВДОВИПАДКОВИМ ПЕРЕСТРОЮВАННЯМ РОБОЧОЇ ЧАСТОТИ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ.....	79
Бударецький Ю.І., к.т.н., с.н.с., Щавінський Ю.В., Ніколасва Л.Я. КОМПЛЕКС ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ВОГНЕВИМИ ТА ПЕРСПЕКТИВНИМИ ЗАСОБАМИ ПРОТИДІЇ БПЛА.....	79
Бутко І.М., к.т.н., Маковейчук О.М., к.т.н., Худов В.Г., Худов Г.В., д.т.н., проф. СЕГМЕНТУВАННЯ БАГАТОМАСШТАБНОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ЗОБРАЖЕНЬ ЕВОЛЮЦІЙНИМ МЕТОДОМ.....	80
Вакал А.О., к.т.н., с.н.с., Нагорна К.В. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТА ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ РОЗВІДУВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ З БПЛА.....	81
Ванкевич П.І., д.т.н., с.н.с., Іваник Є.Г., к.ф.-м.н., с.н.с., Коляно Я.Ю., к.ф.-м.н., доцент, Сікора О.В., к.т.н., доцент УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОЇ ФОРМИ ОДЯГУ.....	81
Волочій Б.Ю., д.т.н., професор, Сальник Ю.П., к.т.н., с.н.с., Пашук Ю.М. МОДЕЛІ ТА МЕТОДИКИ ДЛЯ НАДІЙНІСНОГО СИНТЕЗУ ВІДМОВОСТІЙКИХ СКЛАДОВИХ БОРТОВОГО КОМПЛЕКСУ НАВІГАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ БПЛА.....	82
Воробєв Е.С., Павленко М.А., д.т.н., доцент АНАЛІЗ ФАКТОРОВ, КОТОРІЄ ВО ВРЕМЯ ДВИЖЕННЯ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ВЛИЯЮТ НА ЕФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕОДОЛЕННЯ ЗОН ПЕРЕКРІТТЯ ПРОТИВОВОЗДУШНОЇ ОБОРОНИ ПРОТИВНИКА.....	83
Георгієв В.М., к.п.н. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПОВІТРЯНОДЕСАНТНОЇ ТЕХНІКИ В ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ.....	83
Голуб В.А. д.т.н, професор, Телєпа М.В. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ЗАСТОСУВАННЯ ГІПЕРСПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ.....	84
Гончарук А.А., к.т.н., с.н.с., Оленєв В.М., к.військ.н., професор, Шлапак В.О., к.ф.-м.н., доцент, Дідик В.О. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕКЗОСКЕЛЕТІВ У КОМПЛЕКСІ БОЙОВОГО ЕКІПРУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯ.....	84
Данилов Ю.А., Могилатенко А.С., Обидин Д.Н., д.т.н., професор, Павленко М.А., д.т.н., доцент РАЗРАБОТКА КВАЗИОПТИМАЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ СОПРОВОЖДЕНИЯ ТРАЕКТОРИЙ ВОЗДУШНЫХ ОБЪЕКТОВ.....	85
Животовський Р.М., к.т.н. МЕТОДИКА ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНИХ ЗНАЧЕНЬ ПАРАМЕТРІВ МІМО-OFDM СИСТЕМ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	86
Житник В.Є., к.т.н., с.н.с., Макєєв В.І., к.т.н., доцент, Раскошний А.Ф., к.військ.н., Петренко В.М. ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	86
Жовноватюк Р.М., к.т.н., с.н.с. ТЕХНІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЕФЕКТИВНОСТІ ПДТР У ЗС УКРАЇНИ.....	87
Іваник Є.Г., к.ф.-м.н., с.н.с., Настишин Ю.А., д.ф.м.-н., с.н.с., Ванкевич П.П. ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ІНТЕГРАЦІЇ СЕНСОРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ІЗ ОПТИЧНИХ ВОЛОКОН У ТЕКСТИЛЬНІ МАТЕРІАЛИ БОЙОВОГО ЕКІПРУВАННЯ.....	88

Ищенко Д.А., к.т.н., доцент, Стрінада В.В., к.т.н., доцент, Поздняков П.В., к.т.н. ОСНОВИ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ В ІНТЕРЕСАХ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК (СИЛ).....	88
Карачун В.В., д.т.н., професор, Мельник В.М., д.т.н., професор, Фесенко С.В. МАСКУВАННЯ ТА ОБМЕЖЕНА ПОМІТНІСТЬ ВОГНЕВОЇ ТЕХНІКИ У ФОРТИФІКАЦІЙНИХ ЗАСОБАХ ВІДКРИТОГО ТИПУ.....	89
Ковбасюк С.В., д.т.н., с.н.с., Каневський Л.Б., к.т.н. ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОСПЕКТРАЛЬНИХ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ В ІНТЕРЕСАХ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ОБОРОНИ.....	90
Комаров В.С., к.т.н., с.н.с. МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ПОБУДОВИ СИСТЕМИ РОЗВІДУВАЛЬНИХ ОЗНАК ПІДГОТОВКИ ТА ВЕДЕННЯ РОСІЙСЬКОЮ ФЕДЕРАЦІЄЮ «ГІБРИДНОЇ ВІЙНИ» ПРОТИ УКРАЇНИ.....	90
Королюк Н.О., к.т.н., Коршец О.А., к.т.н., Романюк А.О., МЕТОД ВИБОРУ ЗРАЗКА БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ НА ОЗБРОЄННЯ З УРАХУВАННЯМ ЕКСПЕРТНИХ ДАНИХ.....	91
Кузнецов В.О., Сила І.М., Трацюк О.В., Павленко А.Г., к.т.н. ЩОДО МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ СЕРІЙНИХ ЗРАЗКІВ ПОВІТРЯНОДЕСАНТНОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ВИКОНАННЯ СТРИБКІВ З ПАРАШУТОМ З ВЕЛИКИХ ВИСОТ.....	91
Лемешко В.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ТЕХНІКИ ДЛЯ ПРИКОРДОННИХ ПІДРОЗДІЛІВ ШВИДКОГО РЕАГУВАННЯ.....	92
Липський О.А., к.т.н., доц., Жилін А.В., к.т.н. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИДІЇ ТЕХНІЧНИМ РОЗВІДКАМ.....	93
Лисий М.І., д. т. н., доцент ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ ЗАСТОСУВАННЯ ТРИКООРДИНАТНИХ СЕЙСМІЧНИХ ПРИЙМАЧІВ ДЛЯ ОХОРОНИ ПОЗИЦІЙ СПОСТЕРЕЖЕННЯ.....	93
Любчик В.Р., д.т.н., доцент, Бабій Ю.О., к.т.н., Клепиковський А.В., к.т.н., Ковальов В.О. ВИКОРИСТАННЯ АДАПТИВНИХ АЛГОРИТМІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ ПОКАЗНИКІВ БЕЗПЛАТФОРМНИХ ІНЕРЦІЙНИХ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	94
Малинич С.З., д.ф.-м.н., с.н.с. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ БПЛА.....	94
Матала І.В., Алексєєв В.М. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ УДАРНИХ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ТАКТИЧНОГО КЛАСУ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ.....	95
Мінасов В.С., к.військ.н., професор, Кіндеркнехт Л.В., доцент, Лупаленко О.В. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ШТАТНА СТРУКТУРА ПОВІТРЯНОДЕСАНТНОЇ (ДЕСАНТНО-ШТУРМОВОЇ) ДИВІЗІЇ ЗБРОЙНИХ СИЛ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ.....	96
Мосов С.П., д.війск.н., проф., Присяжний В.І., к.т.н., с.н.с. КОНЦЕПЦІЯ «ЗЗЗ» ЩОДО ПРОТИДІЇ БПЛА: ЗНИЩЕННЯ, ЗАХОПЛЕННЯ, ЗАХИСТ.....	97
Муковоз О.М., Дмитренко Р.І. ФАКТОРИ ЕФЕКТИВНОСТІ КУЛЬ.....	97
Настішин С.Ю., Личковський Е.І., к.ф.-м.н., доцент, Ільків І.М., к.т.н., доцент ПЕРСПЕКТИВИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО БОЙОВОГО ЕКІПРУВАННЯ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ОРГАНІЗМУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯ.....	98
Нікіфоров М.М., к.військ.н., Пампуха І.В., к.т.н., доцент АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ БАГАТОКАНАЛЬНИХ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ.....	99
Оверчук С.П., Мирончук Ю.А., к.т.н., доцент, Наумчак Л.М. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ	99
Окіпняк Д.А., к.пед.н., Окіпняк А.С., к.пед.н., доцент, Малюк В.М. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВОДОЛАЗНИХ АПАРАТІВ ІЗ ЗАМКНУТОЮ СХЕМОЮ ДИХАННЯ... ..	100
Онисько В.В., Маслов О.А., Мисливий С.О. ПРОТИДІЯ СИСТЕМАМ РОЗВІДКИ КОСМІЧНОГО БАЗУВАННЯ КРАЇНИ-АГРЕСОРА.....	101
Опришко В.А., Стеців Я.В. ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	101
Пелех М.П., к.т.н., доцент, Верхола І.І., к.т.н. МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ТА ПРОБИВНОЇ ЗДАТНОСТІ КУЛЬ.....	102
Перегида О.М., к.т.н., с.н.с., Піонтківський П.М., к.т.н., с.н.с., Поліщук Ю.М. АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ УНІФІКАЦІЇ ПУНКТУ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЛОТНОГО АВІАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ ТАКТИЧНОГО РІВНЯ.....	102

Петлюк І.В., Власенко С.Г., к.т.н., доцент, Петлюк О.І. ЗАСОБИ ВИЯВЛЕННЯ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ПРИЛАДІВ РОЗВІДКИ.....	103
Петлюк І.В., Зубков А.М., д.т.н., с.н.с., Петлюк О.І. ОСНОВНІ НАПРЯМИ І ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МАЛОГАБАРИТНИХ СИСТЕМ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ РОЗВІДКИ.....	104
Петрук С.М. МЕТОДИКА ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНИХ ЗНАЧЕНЬ ПАРАМЕТРІВ БАГАТОАНТЕННИХ СИСТЕМ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	104
Пічугін М.Ф., к.військ.н., професор, Яцуценко А.Я., к.т.н., с.н.с., Карлов Д.В., к.т.н., с.н.с., Карлов А.Д., Пічугін І.М., Трофименко Ю.В. ПРИНЦИПИ РОЗРОБКИ АЛГОРИТМУ ФУНКЦІОНУВАННЯ КОМПЛЕКСУ ПОВІТРЯНО- КОСМІЧНОГО ЗАХИСТУ.....	105
Родіонов А.В., Гнедюк А.В., Піонтківський П.М., к.т.н., с.н.с. ВИМОГИ ДО ОБЛАДНАННЯ РУХОМОГО ПУНКТУ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЛОТНОГО АВІАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ ТАКТИЧНОГО РІВНЯ.....	106
Рубан І.В., д.т.н., професор, Худов В.Г., Худов Р.Г. ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ СЕГМЕНТУВАННЯ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ЗОБРАЖЕНЬ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОМАСШТАБНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ.....	106
Руденко В.В., Берека В.В., к.т.н., с.н.с. ПЕРСПЕКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИЯВЛЕННЯ ПРИХОВАНОЇ ВОГНЕПАЛЬНОЇ ЗБРОЇ ТА БОЄПРИПАСІВ.....	107
Рудніченко С.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АВІАЦІЙНОЇ КОМПОНЕНТИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	107
Сащук І.М., к.т.н., с.н.с., Корнієнко І.В. РОЗІДУВАЛЬНО-СИГНАЛІЗАЦІЙНІ ПРИСТРОЇ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ.....	108
Семешко О.Я., к.т.н., Сарібскова Ю.Г., д.т.н., професор РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ НАДАННЯ ТЕКСТИЛЬНИМ МАТЕРІАЛАМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ВИДІВ ОБРОБКИ.....	109
Середюк Б.О., к.ф.-м.н., доцент, Дверій О.Р. ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ СЕНСОРІВ МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА МАГНЕТОРЕЗИСТИВНИХ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ МАТЕРІАЛАХ ТИПУ InSe.....	110
Смичок В.Д., к.т.н., Бейсембаєв Д.М., Онисько В.В., Дідур Г.М. ЗАХИСТ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ВІД ЛАЗЕРНОЇ ЗБРОЇ ТА ЗБРОЇ Х-ПРОМЕНІВ.....	110
Соколовський С.М., к.військ.н., Савустьяненко А.О. РОЗПОДІЛ РОЗІДУВАЛЬНИХ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ЗА ЗОНАМИ І ОБ'ЄКТАМИ РОЗВІДКИ.....	111
Сус С.В. МЕХАНІЗМИ РОЗДІЛЕННЯ АВТОНОМНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	111
Тішкін В.В., Толмач Г.А. ПРИЛАДОВЕ ОСНАЩЕННЯ БПЛА.....	112
Тимчук В.Ю., к.т.н., с.н.с., Щерба А.А. БЕЗПЛОТНІ АВІАЦІЙНІ КОМПЛЕКСИ ТА КЕРІВНИЦТВА З ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ: ПОШУК ПЛОЩИН ДЛЯ ПЕРЕТИНУ.....	113
Токар А.М., к.т.н., Мирончук Ю.А., к.т.н., доцент, Наумчак Л.М. МІНІМІЗАЦІЯ ДОВЖИНИ АКУСТИЧНОЇ БАЗИ ЗАСОБІВ ЗВУКОМЕТРИЧНОЇ РОЗВІДКИ.....	113
Фуртес О.О., к.і.н., с.н.с., Потоцький О.О., Рій В.Б. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОНТРСНАЙПЕРСЬКОЇ БОРОТЬБИ ПІДРОЗДІЛІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	114
Хмелевський С.І., к.т.н., с.н.с., Данюк Ю.В., к.т.н., доцент, Петров О.В., к.т.н., Долгий Ю.С., к.т.н., Якобінчук О.В., к.в.н., доцент ЗАСТОСУВАННЯ БПЛА ДЛЯ РОЗІДУВАЛЬНО-ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДРОЗДІЛІВ.....	114
Худов Г.В., д.т.н., професор, Гютюнник В.О., к.т.н., с.н.с., Ірха А.В., к.т.н. МОЖЛИВОСТІ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ РАДІОТЕХНІЧНИХ ВІЙСЬК З ВИЯВЛЕННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНОГО РІВНЯ.....	115
Цибуляк Б.З., к.ф.-м.н., доцент, Дідун П.Л. ОПТИМІЗАЦІЯ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БПЛА КВАДРОКОПТЕРНОГО ТИПУ	116
Чесановський І.І., к.т.н., доцент ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ІМПУЛЬСНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИСТЕМ НАЗЕМНОЇ РОЗВІДКИ.....	116
Чигінь В.І., д.ф.-м.н., доцент, Свідерок С.М., Шабатура Ю.В., д.т.н., професор, Тарасенко А.Ю. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХИСНИХ ПРИСТРОЇВ ПРОТИ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	117

Чигінь В.І. , д.ф.-м.н., доцент, Свідерок С.М. , Шабатура Ю.В. , д.т.н., професор, Дорофей Д.В. МОДЕЛЮВАННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗАХИСНИХ ПРИСТРОЇВ ПРОТИ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	118
Чигінь В.І. , д.ф.-м.н., доцент, Федишин Н.Г. ДОСЛІДЖЕННЯ І МОДИФІКАЦІЯ СИСТЕМИ ТА АЛГОРИТМУ ВІЯВЛЕННЯ І ВІДСТЕЖЕННЯ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ У ПОТОЦІ ВІДЕОДАНИХ.....	118
Nastishin Yu.A. , Dr. Sci in Phys. and Math., Senior Research Fellow, Pliv I.M. , PhD in Techn. Sci., Assistant Prof., Ivanyk E.G. , PhD in Phys. and Math. Sci., Senior Research Fellow CONCEPTION OF INDIVIDUAL ALARMING SYSTEMS FOR MILITARY PERSONNEL.....	119
Onishchenko V.A. , Volochiy S.B. STRUCTURAL-AUTOMATON MODELS OF THE RSC REACTION ON THE MO CROSSING TWO CONTROL ZONES WITH LAYOUTS OF SEISMIC SENSORS {2+1} and {1+2}.....	119
Pashkovskij V.V. , k.t.w., o.w.m. KONZEPTIONELLE BEGRÜNDUNG OPERATIV-TAKTISCHER ANFORDERUNGEN FÜR ZUKÜNFTIGER GEPANZERTE AUFKLARUNGKAMPFFAHRZEUGE DES HEERES.....	120
Vankevych P.I. , Dr. Sci in Techn., Senior Research Fellow, Shchudlyk O.Y. , Boruts K.Y. COMBAT FIRST AID KIT FOR SEVERE INJURY OF HUMAN LIMBS.....	121
СЕКЦІЯ 3	
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ.....	122
Адаменко М.В. ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ.....	122
Атаманюк В.В. , к.т.н., Горобець В.В. , Косовцов Ю.М. , к.ф.-м.н. ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ШВИДКОСТІ БАЛІСТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ.....	122
Бардин Т.П. , Іваник Є.Г. , к.ф.-м.н., с.н.с. АНАЛІЗ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ І ВУЗЛІВ СИСТЕМ ОЗБРОЄННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕХАНІЧНИХ КОНТАКТНИХ ТЕРМОПЕРЕТВОРЮВАЧІВ.....	123
Бахмат М.В. , Бударецький Ю.І. , к.т.н., с.н.с. ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАСОБІВ ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ РУХУ НАЗЕМНИХ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ РВіА ТА БРОНЕТЕХНІКИ.....	124
Беляєв М.І. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СИСТЕМ САМОНАВЕДЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ.....	124
Беляков В.Ф. , Богуцький С.М. , к.т.н., с.н.с., Заєць Я.Г. ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ПІДСИСТЕМИ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ В ЗАГАЛЬНІЙ СИСТЕМІ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ.....	125
Білаш О.В. , к.е.н., Сорокатиий М.І. , к.ф.-м.н., професор, Петрученко О.С. ДЕЯКІ ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА ЗМІНУ ТРАЄКТОРІЇ ПОЛЬОТУ СНАРЯДА.....	126
Бондар Р.В. , Сіньков Ю.М. ПОГЛЯДИ НА ПЕРСПЕКТИВНІ ФОРМИ І СПОСОБИ ЗАСТОСУВАННЯ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ ЗА ДОСВІДОМ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ.....	126
Бондаренко С.В. , к.т.н., Євдокімов П.М. АНАЛІЗ СВІТОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ ТА ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ САМОХІДНИХ МІНОМЕТНИХ УСТАНОВОК.....	127
Варава В.В. СИСТЕМА ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИХ ВИМОГ ДО ВИПРОБУВАЛЬНОГО ПОЛІГОНУ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ.....	127
Вишневський Ю.В. , Власенко С.Г. , к.т.н., доц., Караванов О.А. ЩОДО РОЗВИТКУ МІНОМЕТІВ НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТТЯ.....	128
Вода Ю.Л. ДІЇ АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ДИВІЗІОНУ (БАТАРЕЇ) У СКЛАДІ РОЗВІДУВАЛЬНО-ВОГНЕВОГО КОМПЛЕКСУ З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	129
Волков І.Д. , к.військ.н. МЕТОДИКА ВИБОРУ ДОЦІЛЬНОГО ВАРІАНТА ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ПРОТИВНИКА.....	129
В'яткін Ю.О. , Ніколаєв А.Т. , Степанов С.С. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МІНОМЕТІВ З БОЄПРИПАСАМИ НЕЛІТАЛЬНОЇ ДІЇ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ.....	130
Гаврилюк А.О. , Убайдуллаєв Ю.Н. , к.т.н., професор, Момот Р.А. , к.т.н., с.н.с. МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОЇ ДОСКОНАЛОСТІ ЗРАЗКА РАКЕТНО- АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ.....	130
Гармаш Є.М. ПЕРСПЕКТИВНА ОГЛЯДОВА РАДІОЛОКАЦІЙНА СТАНЦІЯ МЕТРОВОГО ДІАПАЗОНУ ХВИЛЬ МР-18.....	131

Герасименко Є.С., Зубков А.М., д.т.н., с.н.с. МЕТОДИКА ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ОБРОБКИ ЕХО-СИГНАЛІВ В НЕКОГЕРЕНТНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЯХ.....	132
Герасимов С.В., д.т.н., с.н.с., Журавльов О.О., к.т.н., доцент ОБЧИСЛЕННЯ ШВИДКОСТІ ТА ПРИСКОРЕННЯ СНАРЯДА МЕТОДОМ ІНТЕРПОЛЯЦІЙНИХ ПОЛІНОМІВ ВІРТУАЛЬНИХ СИСТЕМ КООРДИНАТ НА ЕТАПІ ЛЬОТНИХ ВИПРОБУВАНЬ.....	132
Горбенко В.М., к.військ.н., доцент, Дзюбенко Ю.А., к.військ.н., доцент, Степаненко А.А. ПРОБЛЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ ТА РОЗПОДІЛУ ЛЬОТНОГО РЕСУРСУ ПРИ ПЛАНУВАННІ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ПРОТИВНИКА.....	133
Горелов Є.М., Корогод В.М., Лихоліт М.І., д.т.н., Рибалко Д.В., Сладкий А.М. РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ МАКЕТНОГО ЗРАЗКА УНІФІКОВАНОЇ КОМПЛЕКСОВАНОЇ НАЗЕМНОЇ НАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ.....	133
Грабчак В.І., к.т.н., с.н.с., Стеців С.В. ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІЇ ЛОБОВОГО ОПОРУ СНАРЯДА ЗА ДАНИМИ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЙОГО ПРОСТОРОВОВОГО РУХУ	134
Дерев'янчук А.Й., к.т.н., професор, Москаленко Д.Р. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ 3D ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДГОТОВЦІ ВІЙСЬКОВИХ СПЕЦІАЛІСТІВ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ..	135
Дерев'янчук А.Й., к.т.н., професор, Москаленко Д.Р., Улько В.Г. ТЕХНОЛОГІЯ ЦИФРОВИХ ПРОТОТИПІВ – ШЛЯХ ДО РОЗРОБКИ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ РВіА.....	135
Дерев'янчук А.Й., к.т.н., професор, Немикін Д.В. ПІДХІД ДО СТВОРЕННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНОГО НАВЧАЛЬНОГО АРТИЛЕРІЙСЬКОГО КОМПЛЕКСУ.....	136
Дерев'янчук А.Й., к.т.н., професор, Сиротенко С.Г. РОЗРОБКА СИМУЛЯЦІЙНО-ТРЕНАЖЕРНИХ КОМПЛЕКСІВ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ.....	136
Дорофєєв М.В., Шаповал П.І. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИСОКОТОЧНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ.....	137
Журавльов О.О., к.т.н., доцент, Осіпов Ю.М., к.т.н., доцент ДОСЛІДЖЕННЯ МАНЕВРЕНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ КЕРОВАНОЇ ГОЛОВНОЇ ЧАСТИНИ РЕАКТИВНОГО СНАРЯДА, ЩО ВІДОКРЕМЛЮЄТЬСЯ.....	138
Зварич С.С., к.т.н., Вещицька Т.А. ОДИН ІЗ ПІДХОДІВ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ВИНИЩУВАЛЬНОГО АВІАЦІЙНОГО ПРИКРИТТЯ НА ХІД ТА РЕЗУЛЬТАТИ ОПЕРАЦІЇ ОПЕРАТИВНОГО УГРУПОВАННЯ ВІЙСЬК (СИЛ).....	138
Звонко А.А., к.т.н., Дідіченко О.А., Рівняк А.С. АНАЛІЗ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ СТАНЦІЇ АН/ТРQ-36 ТА МОЖЛИВОСТІ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ ПІД ЧАС АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ.....	139
Зубков А.М., д.т.н., с.н.с., Дробан О.М., к.військ.н., доцент, Юнда В.А., к.т.н. АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОГО САМОНАВЕДЕННЯ РАКЕТ НА НАЗЕМНІ ЦІЛІ ПРИ ЗМІННОМУ ЦІЛЕФОНОВОМУ КОНТРАСТІ.....	140
Зубков А.М., д.т.н., с.н.с., Красник Я.В., Мартиненко С.А., Ільницький І.Л. СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ СКРИТНОСТІ ТОЧКИ СТАРТУ ОТР (ТР).....	140
Зубков А.М., д.т.н., с.н.с., Щерба А.А., Юнда В.А., к.т.н., Красник Я.В., Мартиненко С.А., Миронюк С.В. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ БОЙОВОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ОТРК (ТРК).....	141
Казakov В.М. ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ І СКОРОЧЕННЯ ЧАСУ ОРІЄНТУВАННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ І ПРИЛАДІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОСКОПІЧНОЇ НАСАДКИ 1Г51У.....	141
Клюфас С.І., Гордієнко В.І., д.т.н. КІНЦЕВІ ПРИСТРОЇ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ПРИЦІЛІВ.....	142
Князьський О.В., Гаврилюк А.О., Полегенько О.Ф., к.т.н., п.н.с., Стелецька А.В. ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЛІГОННИХ ВИПРОБУВАНЬ ЗРАЗКІВ РАКЕТНО- АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ ЗС УКРАЇНИ.....	143
Когут Р.Л. ОПТОЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА ВИЯВЛЕННЯ ХРОМАТИЧНОЇ АБЕРАЦІЇ ТА ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ ОПТИЧНИХ ЗАСОБІВ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	143
Корнієнко О.С., Козлинський М.П., к.т.н., доцент, Форостяний М.В., Дзюба А.О. АНАЛІЗ ВИДІВ ГОРИЗОНТУВАННЯ РЕАКТИВНИХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ.....	144
Корнієнко О.С., Козлинський М.П., к.т.н., доцент, Форостяний М.В., Свідерок С.М. МІРКУВАННЯ ЩОДО КЛАСИФІКАЦІЇ МОБІЛЬНИХ РЕАКТИВНИХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ.....	144

Королюк Н.А., к.т.н., Тимочко А.И., д.т.н., Романюк А.А. МЕТОД АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСА ВИБОРА РАЦІОНАЛЬНОГО МАРШРУТА ПОЛІТА АВІАЦІЇ К ЦЕЛІ.....	145
Крук О.Г., к.т.н., доцент, Варешук П.С. ДІАГНОСТУВАННЯ МОДУЛІВ ІНДИКАТОРНОЇ СИСТЕМИ СТАНЦІЇ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ МЕТОДОМ ДОВІДНИКІВ НЕСПРАВНОСТЕЙ.....	146
Кутовий О.П., к.т.н., с.н.с., Устименко О.В., к.держ.упр., с.н.с. ЩОДО СТВОРЕННЯ ТАКТИЧНОЇ РЕАКТИВНОЇ СИСТЕМИ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ РОТНОЇ ТА БАТАЛЬЙОННОЇ ЛАНКИ.....	146
Майстренко О.В., к.військ.н., Бубенщиков Р.В. РОЗВИТОК МЕТОДОЛОГІЧНИХ ОСНОВ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ПРОТИВНИКА.....	147
Майстренко О.В., к.військ.н., Стегура С.І. ПРИНЦИП МАСУВАННЯ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ, ЇХ УДАРІВ І ВОГНЮ НА НАЙВАЖЛИВІШИХ НАПРЯМКАХ.....	148
Мелешко В.В., к.т.н., доцент, Аврутов В.В., к.т.н., доцент, Мураховский С.А. ГИРОРИЗОНТОКМПАС НА МИКРОМЕХАНИЧЕСКИХ ГИРОСКОПАХ И АКСЕЛЕРОМЕТРАХ.....	148
Мартинів М.С., к.т.н., с.н.с., Колодчак І.Л., Наумець М.О., Павленко В.Д., Овчаров О.В. РАДІОЛОКАЦІЙНА ГСН ТРИМІЛІМЕТРОВОГО ДІАПАЗОНУ ХВИЛЬ ОПЕРАТИВНО- ТАКТИЧНОЇ РАКЕТИ.....	149
Міхалєва М.С., к.т.н., доцент, Матвейчук Т.А., Гаразд А.В. ОПЕРАТИВНИЙ КОНТРОЛЬ СКЛАДУ ОХОЛОДЖУВАЛЬНИХ РІДИН ДЛЯ ДВИГУНА САМОХІДНОЇ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ ТЕХНІКИ.....	150
Мокроцький М.Ю., к.військ.н., с.н.с., Шостак Р.С. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО РОЗВІДУВАЛЬНО-ВОГНЕВОГО КОМПЛЕКСУ.....	150
Молодик А.В., д.т.н., професор, Хлопушин Б.А., Єременко Р.А. ДОСВІД ТА РЕЗУЛЬТАТИ ІЗ ПРОДОВЖЕННЯ СТРОКІВ ТЕХНІЧНОЇ ПРИДАТНОСТІ ВИРОБІВ 9М39 ТА 9М313.....	151
Молодик А.В., д.т.н., професор, Хлопушин Б.А., Лахнова О.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОСННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЗРК.....	152
Недоп'юкін В.Ю., Биков В.М. СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ КУТОМІРІВ СКЛАДОМ АРГ ПРИ ПІДГОТОВЦІ НОВИХ ВОГНЕВИХ ПОЗИЦІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ МОБІЛЬНОСТІ МІНОМЕТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ.....	152
Новак Д.А. ДО ПИТАННЯ РОЗРОБЛЕННЯ ТА СКЛАДАННЯ НОРМАТИВІВ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ.....	153
Олійник М.Я., Манелюк А.В. СПОСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ АПАРАТНО-ПРОГРАМНОЇ СКЛАДОВОЇ ЗАСОБІВ ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ РУХУ НАЗЕМНИХ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ САУ ТА БРОНТЕХНІКИ РВіА.....	153
Ольховников С.В., к.т.н., с.н.с., Ольховиков Д.С., Чуйков Д.В., Ванкевич П.І., д.т.н., с.н.с. ПРИМЕНЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ПРИ ВИБРОДИАГНОСТИКЕ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА.....	154
Опенько П.В., к.т.н., Ткачов В.В., к.військ.н., професор, Дранник П.А., к.військ.н., с.н.с., Дудар Є.Є. ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ І РЕМОНТУ РАКЕТНО- АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОСННЯ.....	154
Пекарєв Д.В., к.т.н., с.н.с., Болобан С.І., к.т.н., с.н.с., Беспалко І.А., Випорханюк Д.М. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ПОВНОТИ ТА ДОСТОВІРНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ ПРО СТАН ТА ЗМІНИ КОСМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ.....	155
Петлюк І.В., Петлюк О.І. КОМПЛЕКСУВАННЯ ПРИЛАДІВ СПОСТЕРЕЖЕННЯ – ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	156
Прокопенко В.В., к.т.н., Іваник Є.Г., к.ф.-м.н., с.н.с. ТЕОРЕТИЧНІ І ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ПОБУДОВИ ОПТИМАЛЬНОЇ СТРАТЕГІЇ В ЗАДАЧІ ЗУСТРІЧІ ДВОХ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ.....	156
Роботько В.А., к.т.н., Буллер М.Ф., д.т.н., професор, Межевич Г.В. РОЗРОБКА СУЧАСНОГО МЕТОДУ КОНТРОЛЮ ХІМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ МЕТАЛЬНИХ ЗАРЯДІВ НА ОСНОВІ БАЛІСТИЧНИХ ПОРОХІВ.....	157
Сергієнко Р.В., к.т.н., доцент, Кучинський В.Д. ОСОБЛИВОСТІ РОЗГОРТАННЯ АКУСТИЧНОЇ БАЗИ КОМПЛЕКСУ АЗК-7 З ВИКОРИСТАННЯМ ДАЛЕКОМІРА ПОДВІЙНОГО ЗОБРАЖЕННЯ ДДИ-3.....	158
Сидоренко Ю.М., д.т.н., доцент, Яковенко В.В., к.т.н., с.н.с. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ОСКОЛКОВОГО УРАЖЕННЯ ОДИНОЧНОЇ ЦІЛІ ОСКОЛКОВО- ФУГАСНИМ СНАРЯДОМ.....	158
Сокіл Б.І., д.т.н., професор, Звонко А.А., к.т.н., Дзюба А.О., Корнієнко О.С. ВПЛИВ КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РУХУ НА ПОПЕРЕЧНО-КУТОВІ КОЛИВАННЯ ОДНОВІСНОГО ПРИЧЕПА РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ СТАНЦІЇ КОНТРБАТАРЕЙНОЇ БОРОТЬБИ АН/TRQ-36 ІЗ ДОДАТКОВИМ ПРИСТРОЄМ СТАБІЛІЗАЦІЇ.....	159

Слюсаренко М.О., к.т.н. НЕДОЛІКИ ІСНУЮЧОГО ПОРЯДКУ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЗМІНЕННЯ БЕЗВІДУЧНОСТІ БОЙОВИХ ЗАСОБІВ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК.....	159
Слюсаренко А.В., к.і.н., доцент, Соколовський С.М., к.військ.н. ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ МОЖЛИВОСТЕЙ З РОЗВІДКИ І ОБСЛУГОВУВАННЯ СТРІЛЬБИ АРТИЛЕРІЇ НАЯВНИХ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ЗАВДАННЯМ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ПРОТИВНИКА.....	160
Таранець О.М. ВИМОГИ ДО ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕРСПЕКТИВНИХ ЛАЗЕРНИХ ЦІЛЕВКАЗІВНИКІВ ДАЛЕКОМІРІВ.....	161
Толмачов О.М. НАПРЯМИ РОЗВИТКУ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОСПРИПАСІВ.....	161
Трач І.Б., к.ф.-м.н., Бовгира О.В., к.ф.-м.н., доцент МАТЕРІАЛИ ДЛЯ СЕНСОРІВ ТОКСИЧНИХ ГАЗІВ НА ОСНОВІ НАНОСТРУКТУР ОКСИДУ ЦИНКУ: МОДЕЛЮВАННЯ З ПЕРШИХ ПРИНЦИПІВ.....	162
Трофименко П.Є., к.військ.н., професор, Демидко Л.С., к.військ.н., доцент, Сорокоумов Г.В., к.військ.н., с.н.с., Панченко О.В. НАПРЯМИ РОЗРОБЛЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ СИСТЕМИ З ДАЛЬНІСТЮ СТРІЛЬБИ БІЛЬШЕ 30 КМ.....	162
Трофименко П.Є., к.військ.н., професор, Демидко Л.С., к.військ.н., доцент, Сорокоумов Г.В., к.військ.н., с.н.с. ШЛЯХИ ВИЗНАЧЕННЯ ТИПУ СИСТЕМИ САМОНАВЕДЕННЯ ДЛЯ ВИСОКОТОЧНИХ БОСПРИПАСІВ.....	163
Трофименко П.Є., к.військ.н., професор, Латін С.П., к.військ.н., доцент, Матузко Б.П., к.т.н., доцент СПОСІБ ПІДГОТОВКИ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ ГАРМАТИ ДО СТРІЛЬБИ.....	164
Цибуляк Б.З., к.ф.-м.н., доцент, Потабенко А.П. ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРА ARDUINO UNO ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ НАВЕДЕННЯ ГАРМАТ.....	164
Цибуляк Б.З., к.ф.-м.н., доцент, Яковець О.М. РОЗРОБКА МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ СИСТЕМИ РЕЄСТРАЦІЇ ДАНИХ РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ 9П129.....	165
Шабатура Ю.В., д.т.н., професор, Баландін М.В. СИСТЕМА РЕКУПЕРАЦІЇ ЕНЕРГІЇ, ЯКА РОЗСПОЄТЬСЯ В ПРОЦЕСІ ПОСТРІЛУ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ ГАРМАТИ.....	166
Шабатура Ю.В., д.т.н., професор, Міщенко А.С. ПЕРСПЕКТИВНА СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ЗАРЯДІВ.....	166
Шабатура Ю.В., д.т.н., професор, Свідерок С.М., Прокопенко А.О. МЕТОД КОРЕКТУВАННЯ ВОГНЮ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ В СВІТЛІ СУЧАСНИХ ВИМОГ ДО ПІДГОТОВКИ ДАНИХ ДЛЯ СТРІЛЬБИ.....	167
Шабатура Ю.В., д.т.н., професор, Снітков К.І. ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ НАВЕДЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ З ІНДУКЦІЙНИМ ДАВАЧЕМ КУТА ПОЛОЖЕННЯ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ОБРОБКИ ЇХ СИГНАЛІВ.....	168
Щавінський Ю.В., Бударецький Ю.І., к.т.н., с.н.с., Руденко О.В. ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО ПІДХОДУ ДО ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИМИ КОМАНДИРАМИ ТА ОРГАНАМИ УПРАВЛІННЯ РВіА.....	168
Щербань В.В., к.т.н., Попков В.М., Саприкін А.Б., Тур С.В., Косюк В.М., Марченко О.А., Четвертак Т.В., к.т.н., м.н.с. ВПЛИВ СКЛАДОВИХ ЧАСТИН РЕАКТИВНОГО ДВИГУНА, ЩО ВІДОКРЕМЛЮЄТЬСЯ, НА ЙОГО БАЛІСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	169
Ярош С.П., д.військ.н., професор, Тесенчук О.О., Мартиненко С.А. ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИДІЇ ВИСОКОТОЧНИЙ ЗБРОЇ ПРОТИВНИКА ПІД ЧАС ОРГАНІЗАЦІЇ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ПРИКРИТТЯ УГРУПОВАНЬ ВІЙСЬК.....	170
Fedor V.S., Fedor V.B. METHOD FOR DETERMINING THE PARAMETERS OF THE FLIGHT TRAJECTORY OF INDICATOR SHELLS AND MINES.....	170
V. Koroliov, Prof. Dr. of Philosophy Engineering Science, O. Koroliova, Dr. of Philosophy Engineering Science THE MATHEMATICAL MODEL ERROR EVALUATION PURPOSES OF DETERMINING THE PARAMETERS OF REFERENCE-POINT USING A FLYING PLATFORM.....	171
СЕКЦІЯ 4	
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ.....	172
Артамошенко В.С., к.військ.н., доцент УПРАВЛІННЯ ВОГНЕМ АРТИЛЕРІЇ В ЄДИНОМУ ІНФОРМАЦІЙНОМУ ПРОСТОРІ. ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	172
Бабарика А. О., Табенський С. М. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ТА ОЗБРОСНЯМ.....	172

Барабаш О.В. , д.т.н., професор, Кіресенко В.В. , к.військ.н., Степаненко А.А. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ В СИСТЕМІ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	173
Беляков Р.О. , к.т.н., Шишацький А.В. , к.т.н. МЕТОДИКА ВИБОРУ РОБОЧИХ ЧАСТОТ В УМОВАХ ВПЛИВУ НАВМИСНИХ ЗАВАД.....	174
Бичков А.М. ПРИЙОМ ТРОПОСФЕРНИХ СИГНАЛІВ У СТАНЦІЇ ЦИФРОВОГО ТРОПОСФЕРНОГО ЗВ'ЯЗКУ З ОДНИМ КОНТУРОМ АДАПТАЦІЇ.....	174
Бовда Е.М. , к.т.н., доцент МЕТОД ІНЖИНІРИНГУ ТРАФІКУ В ВІЙСЬКОВИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ.....	175
Бовда Е.М. , к.т.н., доцент МЕТОДИКА УТОЧНЕННЯ СКЛАДУ ТА ФУНКЦІЙ ПОСАДОВИХ ОСІБ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗВ'ЯЗКОМ.....	176
Боровик О.В. , д.т.н., професор, Трасковецька Л.М. , к.ф.-м.н., доцент, Боровик Л.В. , к. психол. н., доцент ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ МЕТОДАМИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ.....	176
Бугайов М.В. ОЦІНЮВАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИЯВЛЕННЯ СИГНАЛІВ З ЛІНІЙНОЮ ЧАСТОТНОЮ МОДУЛЯЦІЄЮ НА ОСНОВІ ДРОБНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ФУР'Є.....	177
Бурба О.І. , к.т.н., с.н.с., Гончар М.П. РАДІОМЕРЕЖІ ЯК ОСНОВА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	178
Буяло О.В. , к.т.н., с.н.с., Пилипчук В.В. , к.т.н., Шамлян Б.М. МЕТОД ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ ВЕЛИКОМАСШТАБНИХ БАЗ ДАНИХ.....	178
Випорханюк Д.М. , Павлюк В.В. , к.т.н., с.н.с. ПІДХІД ДО АНАЛІЗУ ВИКОРИСТАННЯ ОРБИТАЛЬНО-ЧАСТОТНОГО РЕСУРСУ РОСІЙСЬКИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ НА СХОДІ УКРАЇНИ.....	179
Висоцький О.В. , Худов Г.В. , д.т.н., професор ОПТИМАЛЬНЕ ПРАВИЛО ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ПРИ СУМІСНОМУ РАДІОЛОКАЦІЙНОМУ ПОШУКУ І ВИЯВЛЕННІ ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗА КРИТЕРІЄМ МАКСИМАЛЬНОЇ ПРАВДОПОДІБНОСТІ.....	180
Водяних А.А. , Водяних І.А. ЗАСТОСУВАННЯ ВІТЧИЗНЯНОГО СУПУТНИКОВОГО НАВІГАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ ТА ВИСОКОМОБІЛЬНИХ ДЕСАНТНИХ ВІЙСЬК.....	180
Войтко В.В. МАТЕМАТИЧНИЙ ОПИС ПРОЦЕСУ ДВОКАНАЛЬНОГО ФАЗОВОГО МОНОІМПУЛЬСНОГО ПЕЛЕНГУВАННЯ ДЖЕРЕЛ РАДІОВИПРОМІНЮВАННЯ СТАНЦІЯМИ РАДІОМОНІТОРИНГУ.....	181
Волубуєв А.П. , к.т.н., с.н.с. ТЕНЗОРНІ МОДЕЛІ В ТЕОРІЇ РАДІОМАСКУВАННЯ СИСТЕМ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	182
Воротніков В.В. , к.т.н., доцент, Бойченко О.С. , Гуменюк І.В. АРХІТЕКТУРА МОБІЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ МОБІЛЬНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ПЛАТФОРМ.....	182
Врублевський І.Й. , к.т.н., доцент МОЖЛИВОСТІ ПРОСТОРОВОГО КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ГРАФІЧНОЇ СИСТЕМИ AUTOCAD.....	183
Гвоздь В.І. , к.військ.н. ПОРЯДОК ОРГАНІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВОЄННОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ....	184
Гладич Р.І. , Франжі О.В. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ.....	184
Глухов С.І. , к.т.н., доцент, Рижов Є.В. , к.т.н. ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ.....	185
Гнатюк С.Є. , к.т.н., Сакович Л.М. , к.т.н., доцент, Рижов Є.В. , к.т.н. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ДЕРЖАВНОЇ СИСТЕМИ УРЯДОВОГО ЗВ'ЯЗКУ.....	186
Гоблик В.В. , к.ф.- м.н, доцент, Павлиш В.А. , к.т.н., професор, Щадило Я.С. , к.ф.- м.н., доцент, Ліске О.М. МОДЕЛЮВАННЯ АНТЕН ТЕПЛОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ОСНОВІ КОМПЛАНАРНОГО ХВИЛЕВОДУ.....	186
Гогоняц С.Ю. , к.військ.н., с.н.с., Кива В.Ю. , Судніков Є.О. , Дрозд Ю.С. АНАЛІЗ ЗАСОБІВ КІБЕРНЕТИЧНОЇ РОЗВІДКИ.....	187

Горішна О.В., д.м.н., Нарожнов В.В., д.м.н., професор, Овсяннікова Т.М., к.т.н., с.н.с., Швець А.В., д.м.н. НЕТРАДИЦІЙНА НЕЛЕТАЛЬНА ЗБРОЯ.....	188
Гребенюк Т.М., Сергієнко Р.В., к.т.н., доцент ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПРИ ПЛАНУВАННІ РОЗГОРТАННЯ ЗАСОБІВ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ.....	188
Грінчак Р.М., Ковалевський С.М., Худов Г.В., д.т.н., професор РОЗШИРЕННЯ БОЙОВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ РАДІОТЕХНІЧНИХ ВІЙСЬК ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ СИНХРОННОЇ МУЛЬТИРАДАРНОЇ МЕРЕЖІ.....	189
Грозовський Р.І. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВІДЗАХИЩЕНОСТІ РАДІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ.....	190
Гурський Т.Г., к.т.н., доцент, Кривенко О.В., Пашенко О.В. ПІДВИЩЕННЯ РОЗБІРЛИВОСТІ МОВИ ПРИ ПЕРЕДАЧІ РАДІОЗАСОБАМИ З ППРЧ В УМОВАХ ЗАВАД У ВІДПОВІДЬ.....	190
Давіденко С.В., к.т.н., доцент, Бойчук Б.М., Дученко О.В. ПРОБЛЕМИ СУМІСНОСТІ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ЗСУ З ВІДПОВІДНИМИ СИСТЕМАМИ ПІВНІЧНОАТЛАНТИЧНОГО АЛЬЯНСУ.....	191
Деденок В.П., д.т.н., професор, Резніков Ю.В., к.т.н., с.н.с. ІНФОРМАЦІЙНІ МЕТОДИ СИНТЕЗУ НЕПАРАМЕТРИЧНИХ ВИРІШАЛЬНИХ ПРАВИЛ ВИЯВЛЕННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СИГНАЛІВ НА ФОНІ ЗАВАД З НЕВІДОМИМ ЗАКОНОМ РОЗПОДІЛУ.....	192
Діянчук І.М., Гришенко Н.О. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ТА ОЗБРОСННЯМ.....	192
Дубінін В.В., к.військ.н., с.н.с., Сторожук О.В., к.військ.н. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ПОСТАНОВКИ РАДІОПЕРЕШКОД ПРИЙМАЧАМ СИГНАЛІВ СУПУТНИКОВИХ РАДІОНАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	193
Д'яков А.В., к.т.н., Кузьмичов Д.А., Кириллов В.М. ЗАГАЛЬНІ ПІДХОДИ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ МОДЕЛЕЙ ЗБРОЙНОГО ПРОТИСТОЯННЯ.....	194
Жук О.Г., к.т.н., доцент, Волошин О.О. КОНЦЕПЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ВІЙСЬКОВИХ СИСТЕМ РАДІОЗВ'ЯЗКУ.....	194
Жук О.В., к.т.н., доцент, Ткаченко Д.В. МАРШРУТИЗАЦІЯ В БЕЗПРОВОДОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖАХ.....	195
Завацький О.Б., к.військ.н., с.н.с., Лучук Е.В., к.т.н., с.н.с. ДОСВІД СУЧАСНОГО РОЗВИТКУ КІБЕРНЕТИЧНОЇ ЗБРОЇ ТА НЕОБХІДНІСТЬ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ В ІНТЕРЕСАХ ВЕДЕННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ.....	196
Заєць О.В. ОСОБЛИВОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ЗАКЛАДНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ З ДЕФОРМОВАНИМИ ВОЛЬТ-АМПЕРНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ.....	196
Захарчук Д.О. СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ОХОРОНУ МОРСЬКОЇ ДІЛЯНКИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ ВІДДІЛОМ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ.....	197
Зачек О.І., к.т.н., доцент, Дмитрик Ю.І., к.ю.н., доцент ЗАСОБИ ШИФРУВАННЯ ТЕЛЕФОННИХ РОЗМОВ.....	198
Івко С.О., к.т.н., Заболотнюк І.О., Шпільов М.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СТАНДАРТУ БЕЗДРОТОВОГО ЗВ'ЯЗКУ IEEE 802.16E (WiMAX) В ІНТЕРЕСАХ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	198
Іохов О.Ю., к.т.н., доцент, Ткаченко К.М. НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ КОМПЛЕКСНОГО ЗАХИСТУ РАДІООБМІНУ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ СИЛ ОХОРОНИ ПРАВОПОРЯДКУ.....	199
Іщенко О.М. АНАЛІЗ СТАНУ ТА НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ ЗВ'ЯЗКУ ТАКТИЧНОГО РІВНЯ В АРМІЯХ ЗАРУБІЖНИХ КРАЇН СВІТУ.....	200
Караванов О.А., Коцемир О.В. АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ В ЗОНІ ПРОВЕДЕННЯ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ЗБОРУ, ОБРОБКИ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ РОЗВІДКИ.....	200
Ковальчук В.А., к.т.н., доцент МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АМПЛІТУДНОГО БЛИЖНЬОЗОННОГО МЕТОДУ ВИМІРЮВАННЯ ДІАГРАМ СПРЯМОВАНОСТІ АНТЕННИХ СИСТЕМ ДЛЯ КОНТРОЛЮ СТАНУ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ОЗБРОЄННЯ.....	201
Ковбасюк С.В., д.т.н., с.н.с., Пекарев Д.В., к.т.н., с.н.с., Беспалко І.А. ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ НАДАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО СТАН ТА ЗМІНИ КОСМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ.....	201
Колесник В.О., Кушлак М.С., Гумінський Р.В., к.т.н.	

ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ СИСТЕМИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ JSATS.....	202
Костина О.М. , к.військ.н., доцент, Ковбасюк О.В. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ.....	202
Кошель А.В. , к.т.н., доцент, Дяченко Д.В. , к.т.н., с.н.с., Руденко Д.В. , к.т.н., Колоділов В.Ю. ЗАСТОСУВАННЯ ФРАКТАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ПІД ЧАС АНАЛІЗУ РОБОТИ ПУНКТІВ СПОСТЕРЕЖЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ.....	203
Красник Я.В. , Мартиненко С.А. , Красник М.Я. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ПІДРОЗДІЛОМ ЗА СТАНДАРТАМИ НАТО.....	204
Красник Я.В. , Середенко М.М. , Гльницький І.Л. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО АВТОМАТИЗАЦІЇ РІШЕННЯ ЗАДАЧ, ЯКІ ВИКОНУЮТЬСЯ В РАКЕТНОМУ ПІДРОЗДІЛІ.....	204
Кривов'яз А.Т. РОЗРОБКА І ВИРОБНИЦТВО ВІТЧИЗНЯНОЇ АПАРАТУРИ СУПУТНИКОВОЇ НАВИГАЦІЇ ДЛЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	205
Крупкін А.Б. , Барабаш О.М. ІННОВАЦІЙНІ ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА РОЗРОБКИ ЄДИНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ МЕРЕЖЕВОГО УПРАВЛІННЯ СИЛАМИ І ЗАСОБАМИ У ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТАХ ХХІ СТОЛІТТЯ.....	206
Кузнєцов О.Л. , к.т.н., доцент, Ковальчук А.О. , к.т.н., с.н.с. ВПЛИВ ВИПАДКОВИХ ВИКРИВЛЕНЬ ФАЗОВОГО ФРОНТУ ХВИЛІ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО СИГНАЛУ НА ЯКІСТЬ ВИЗНАЧЕННЯ ПРОСТОРОВОГО ПОЛОЖЕННЯ ЦІЛІ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХИСТУ РЛС ВІД ЗОВНІШНІХ ЗАВАД.....	206
Купрієнко Д.А. , д. військ. н., доцент, Хіміч В.В. , к. психол. н. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИКОРДОННОЇ БЕЗПЕКИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ.....	207
Кухарський І.А. , к.т.н., Подліпаєв В.О. , к.т.н., Худов Г.В. , д.т.н., професор ВИКОРИСТАННЯ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ В ІНТЕРЕСАХ ВЕДЕННЯ АНТИТЕРОРИСТИЧНИХ ОПЕРАЦІЙ.....	207
Кучер Д.Б. , д.т.н., професор, Смиринська Н.Б. ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ ЕЛЕКТРОВИБУХОВИХ КОМУТАТОРІВ В СИСТЕМАХ ОБМЕЖЕНОГО ОБ'ЄМУ.....	208
Кучеренко Ю.Ф. , к.т.н., с.н.с., Носик А.М. , к.т.н., с.н.с. ЗАГАЛЬНОСИСТЕМНІ ВИМОГИ ТА ЗАХОДИ, ЩО НЕОБХІДНО ВРАХОВУВАТИ ПРИ СТВОРЕННІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МІЖВИДОВИМ УГРУПОВАННЯМ ВІЙСЬК.....	208
Кучеренко Ю.Ф. , к.т.н., с.н.с., Носик А.М. , к.т.н., с.н.с. НЕОБХІДНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ МІЖВИДОВИМ УГРУПОВАННЯМ ІНТЕГРОВАНОГО ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ В ЗОНІ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ.....	209
Лаврут О.О. , к.т.н., доцент, Похнатюк С.В. , к.в.н., доцент, Слободянюк Р.В. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ.....	210
Лівенцев С.П. , к.т.н., доцент, Павлов В.П. , к.т.н., доцент, Рижов Є.В. , к.т.н. МЕТОД СТРУКТУРНОГО СИНТЕЗУ МОДЕЛЕЙ КОГНІТИВНИХ ПРОГРАМНО-КЕРОВАНИХ РАДІОЗАСОБІВ СПЕЦІАЛЬНИХ СИСТЕМ ЗВ'ЯЗКУ.....	210
Лісачук Г.В. , д.т.н., професор, Кривобок Р.В. , к.т.н., с.н.с., Захаров А.В. , м.н.с., Корабльова П.С. , Рябінін О.С. КЕРАМІЧНІ МАТЕРІАЛИ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	211
Лісогорський Б.А. , Худов Г.В. , д.т.н., професор, Сердюк О.В. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ЦІЛЕЙ В БАГАТОПОЗИЦІЙНІЙ СИСТЕМІ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ КОНТРБАТАРЕЙНОЇ БОРОТЬБИ.....	212
Ліщенко В.М. , Чалий В.В. , Білак П.В. , Карлов А.Д. , Петренко В.Р. , Худов Г.В. , д.т.н., професор ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО СТВОРЕННЯ СКРИТОГО МАЛОВІСНОТНОГО РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ПОЛЯ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ СУЧАСНИХ МЕРЕЖЕЦЕНТРИЧНИХ ТА «ГІБРИДНИХ ВІЙН».....	212
Лисечко В.П. , к.т.н., доцент, Свергунова Ю.О. , Мартиненко А.М. , к.військ.н., доцент АНАЛІЗ ВЛАСТИВОСТЕЙ СКЛАДНИХ СИГНАЛІВ В КОГНІТИВНИХ МЕРЕЖАХ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ТА ОЗБРОЄННЯМ.....	213
Литвин В.В. , д.т.н., професор, Мочерад В.С. , к.т.н., Шишков В.А. ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ – КЛЮЧОВА ПРОБЛЕМА НА ШЛЯХУ СТВОРЕННЯ АСУ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ.....	214
Лоза В.М. , к.т.н. АНАЛІЗ ВТРАТ У ВІДНОШЕННІ СИГНАЛ/ШУМ ПРИ РЕЖИМІ СЕЛЕКЦІЇ РУХОМИХ ЦІЛЕЙ В РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЯХ ВИЯВЛЕННЯ ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ ПРИЗЕМНОГО ШАРУ...	214

Мазулевський О.Є., к.т.н. ПРОТИДІЯ ПРИХОВАНИМ КАНАЛАМ ВИТОКУ ІНФОРМАЦІЇ В ЗАХИЩЕНИХ МЕРЕЖАХ УПРАВЛІННЯ ТА ОБМІНУ ІНФОРМАЦІЇ.....	215
Манойлов В.П., д.т.н., професор, Морозов Д.С., Карашук Н.М., Черкес О.П. ХВИЛЕВОДНО-ЩІЛИННА АНТЕНА ЗІ СМУЖКОВОЮ ЛІНІЄЮ ЗБУДЖЕННЯ ДЛЯ ЗАСОБІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ РОЗВІДКИ САНТИМЕТРОВОГО ДІАПАЗОНУ.....	215
Матвейчук Т.А. РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ СПРОЩЕННЯ ТРИВИМІРНИХ ПОЛІГОНАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ.....	216
Міхєєв Ю.І., к.т.н., Канкін І.О., к.т.н., Гладич Р.І. АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ СТВОРЕННЯ МЕДІАПРОДУКЦІЇ СПЕЦІАЛЬНИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ В ІНТЕРЕСАХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ.....	217
Мезєнцев Ю.О., Ніколаєв О.В., Прус Р.Л. КОМПЛЕКСИ РОЗВІДКИ, УПРАВЛІННЯ ТА ЗВ'ЯЗКУ – ІННОВАЦІЯ ДЛЯ ПІХОТИ. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ.....	217
Могилатенко А.С., Данилов Ю.А., Обидин Д.Н., д.т.н., професор, Павленко М.А., д.т.н., доцент, Бердник П.Г., к.т.н. МЕТОД ПЕРЕДАЧИ РАДІОЛОКАЦІОННОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ РЕГІОНАЛЬНИХ ЦЕНТРІВ УПРАВЛІННЯ ВОЗДУШНИМ ДВИЖЕННЯМ.....	218
Могилевич Д.І., д.т.н., професор, Литвин В.В., д.т.н., професор, Климович О.К., к.т.н., с.н.с. АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ РАЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ КОМПЛЕКСУ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	219
Молодецький Б.В., к.т.н., Павлюк В.В., к.т.н., с.н.с. МЕТОДИКА ВИЯВЛЕННЯ КОРОТКОТРИВАЛИХ СИГНАЛІВ У ШИРОКОСМУГОВИХ СИСТЕМАХ РАДІОМОНІТОРИНГУ.....	219
Музика О.О., Середенко М.М., Троценко О.Я. АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ.....	220
Мул Д.А., к.т.н., доцент, Прокопенко Є.В., к.т.н., доцент, Хоптинський Р.П., к.т.н. ОЦІНКА ЗАГРОЗ ТА РИЗИКІВ НА ДЕРЖАВНОМУ КОРДОНІ ЯК ЕЛЕМЕНТ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКОГО РІШЕННЯ.....	221
Нагорнюк О.А., к.т.н., Бугайов М.В. СПОСІБ АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РАДІОСИГНАЛІВ З ПСЕВДОВИПАДКОВОЮ ПЕРЕБУДОВОЮ РОБОЧОЇ ЧАСТОТИ.....	221
Нагорнюк О.А., к.т.н., Хрещенюк Б.І. АВТОМАТИЗОВАНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ОРІЄНТАЦІЇ АНТЕННОЇ СИСТЕМИ РАДІОПЕЛЕНГАТОРА ВІДНОСНО ГЕОГРАФІЧНИХ ПОЛЮСІВ ЗЕМЛІ.....	222
Оленченко В.Т., к.т.н., Сальніков О.М., к.т.н., доцент ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ У ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІЙ МЕРЕЖІ ІНГУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ВІДКРИТИМИ КОДАМИ.....	223
Онисько В.В., Мамрай С.А. РЕЗУЛЬТАТИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБМІНУ МІЖ ЦЕНТРОМ КОНТРОЛЮ КОСМІЧНОГО ПРОСТОРУ ТА НАЦІОНАЛЬНОЮ АКАДЕМІЄЮ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ІМЕНІ ГЕТЬМАНА ПЕТРА САГАЙДАЧНОГО.....	223
Онисько В.В., Москаленко С.С., Краснощоків О.Є. ПОВІТРЯНО-КОСМІЧНИЙ ПРОСТІР – ІНТЕГРАЛЬНА КОМПОНЕНТА СУЧАСНОГО ВІЙСЬКОВОГО ПЛАНУВАННЯ.....	224
Павленко М.А., д.т.н., доцент ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ВЕДЕНИЯ ВОЙНЫ.....	225
Павленко М.А., д.т.н., доцент, Шило С.Г., к.т.н., доцент, Борозенець І.О., к.т.н. ПІДХІД ДО СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ З УРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ..	225
Павлюк В.В., к.т.н., с.н.с. ПІДХОДИ ДО ПОБУДОВИ ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ КОМПЛЕКСІВ БАГАТОКАНАЛЬНОГО РАДІОКОНТРОЛЮ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	226
Павлюк В.С. УЛЬТРАКОРОТКОХВИЛЬОВИЙ (УКХ) БЮДЖЕТНИЙ ПОРТАТИВНИЙ РАДІОПЕЛЕНГАТОР.....	227
Пасічник О.О. МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО КОМПЛЕКСНОЇ ОБРОБКИ МОНІТОРИНГОВИХ ОЗНАК ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	227
Пашетник О.Д., к.т.н., с.н.с., Поліщук Л.І., Пашетник В.І. ПРИЗНАЧЕННЯ, ЗАВДАННЯ І ВИМОГИ ДО ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЯК ПІДСИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ В ТАКТИЧНІЙ ЛАНЦІ УПРАВЛІННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	228

Первак С.В., Лячин С.В. НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬК.....	228
Поліщук Л.І., Богуцький С.М., к.т.н., с.н.с. БАЗА ДАНИХ В ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ.....	229
Поліщук Л.І., Богуцький С.М., к.т.н., с.н.с. ВИМОГИ ДО СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	230
Поліщук Л.І., Лаврут Т.В., к.геогр.н., доцент, Пашетник О.Д., к.т.н., с.н.с. НАСЛІДКИ РОЗРІЗНЕНОСТІ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ І АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПРИ УПРАВЛІННІ РІЗНОВИДОВИМИ ТА РІЗНОВІДОМЧИМИ ВІЙСЬКОВИМИ ФОРМУВАННЯМИ.....	230
Поліщук Л.І., Пашетник О.Д., к.т.н., с.н.с., Маврін С.І. ЗАХОДИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ЩОДО СТВОРЕННЯ ЄДИНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ.....	231
Поповський В.В., д.т.н., професор, Лошаков В.А., д.т.н., професор, Москалець М.В., к.т.н., доцент, Дріф А., Мартинчук О.О., к.т.н., доцент, Філіпенко О.І., к.т.н., доцент СИСТЕМА ТРОПОСФЕРНОГО ЗВ'ЯЗКУ САНТИМЕТРОВОГО ДІАПАЗОНУ	231
Прібилєв Ю.Б., к.т.н., доцент, Лаврут О.О., к.т.н., доцент, Вірко Є.В. ПЕРСПЕКТИВНА УНІФІКОВАНА УНІВЕРСАЛЬНА АВТОМАТИЗОВАНА КОНТРОЛЬНО- ВИПРОБУВАЛЬНА СТАНЦІЯ.....	232
Проценко Я.М., Бондаренко Т.В. АДАПТИВНА СТРАТЕГІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗА СТАНОМ СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ.....	233
Пугачов Р.В., к.т.н., доцент, Логачов С.В., к.т.н. ЗАСТОСУВАННЯ МУЛЬТИСИСТЕМНИХ ПРИЙМАЧІВ СУПУТНИКОВИХ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ ТА ПЕРЕСІЧЕНОЇ МІСЦЕВОСТІ.....	233
Равлюк В.В., Ваврічен О.А. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ЯК ЗАПОРУКА РОЗВИТКУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ.....	234
Романенко В.П., к.т.н., Рижов Є.В., к.т.н. СALS-ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ЗАСОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ	235
Романенко І.О., д.т.н., професор АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ АРХІТЕКТУРИ ПРОГРАМНО-КОНФІГУРОВАНИХ МЕРЕЖ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	235
Романов О.М., к.т.н. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СУПУТНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ КА-ДІАПАЗОНУ.....	236
Романюк В.А., д.т.н., професор МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СИНТЕЗУ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗВ'ЯЗКОМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	237
Сакович Л.М., к.т.н., доцент, Рижов Є.В., к.т.н., Гиренко І.М. ОБҐРУНТУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПРОЕКТУВАННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ АПАРАТНИХ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	237
Сакович Л.М., к.т.н., доцент, Ходич О.В., Аркушенко П.Л. ПІДХІД ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗАСОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ	238
Сальник В.В., Сальник С.В., Марилів О.О., Сова О.Я., д.т.н., с.н.с. НАВЧАННЯ БАЗ ЗНАЇВ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІЙ СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ В МОБІЛЬНИХ РАДІОМЕРЕЖАХ КЛАСУ MANET	239
Свида І.Ю., д.військ.н., с.н.с., Прима А.М. КОМПЛЕКСНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ ІНТЕГРОВАНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ ЗАГРОЗ ВОЄННОГО ХАРАКТЕРУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСТАТНЬОГО РІВНЯ ВОЄННОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ.....	239
Скородід С.П. НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ ШТАБУ ОПЕРАТИВНОГО КОМАНДУВАННЯ ПІД ЧАС ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ.....	240
Слюсарчук О.О., к.військ.н. АНАЛІЗ АНТЕННИХ СИСТЕМ НИЖНЬОЇ ДІЛЯНКИ УЛЬТРАКОРОТКОХВИЛЬОВОГО ДІАПАЗОНУ ЧАСТОТ.....	241
Соколов К.О., Гудима О.П., к.т.н., с.н.с., Шкіцькій Д.В. ДЕЯКІ ПИТАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИХ СИСТЕМ В ДІЯЛЬНІСТЬ МІНІСТЕРСТВА ОБОРОНИ УКРАЇНИ ТА ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	241
Солонець О.І., к.т.н., с.н.с., Петров С.В., к.т.н., доцент НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ДІЙ ЗБРОЙНИХ СИЛ.....	242
Степаненко Є.О. МЕТОДИКА УПРАВЛІННЯ ТОПОЛОГІЄЮ МЕРЕЖІ ВІЙСЬКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ.....	242

Ткачева Е., к.т.н, доцент, Хассан Мохамед Мухи-Алдин ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ СЕТЕВОГО ИСЧИСЛЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ В МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЯХ.....	243
Толкаченко Е.А., Павленко М.А., д.т.н., доцент ВИЗНАЧЕННЯ ЕРГОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ АВТОМАТИЗОВАНИХ РОБОЧИХ МІСЦЬ.....	244
Толчонов І.В., Безкоровайний В.В., д.т.н., професор, Кошель Т.А., Кулагін К.К., к.т.н., с.н.с., доцент ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ПІД ЧАС РОЗРОБКИ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ РЕІНЖИНІРИНГУ СТРУКТУРИ ПІДСИСТЕМ ГОЛОВНОГО ЦЕНТРУ СПЕЦІАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ.....	244
Топольницький П.П., к.т.н., доцент, Франжі О.В. ВДОСКОНАЛЕННЯ СИЛОВОГО СЛІДКУЮЧОГО ПРИВОДА ГОСТРОНАПРАВЛЕНИХ АНТЕН НАЗЕМНИХ СТАНЦІЙ КОСМІЧНИХ РАДІОЛІНІЙ.....	245
Троценко О.Я., Музыка О.О., Кізло Л.М. НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ У СУХОПУТНИХ ВІЙСЬКАХ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	246
Федін О.В., к.т.н., Лаврут Т.В., к.геогр.н., доцент, Ящук А.Є. АТМОСФЕРНИЙ ОПТИЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК ЯК ЕЛЕМЕНТ ВІЙСЬКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ.....	246
Хитряк О.І., к.т.н., Питлик В.Д. МАТЕМАТИЧНЕ ТА КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРИЙНЯТТЯ ОПТИМАЛЬНИХ ТАКТИЧНИХ РІШЕНЬ.....	247
Хмелевський С.І., к.т.н., с.н.с., Данюк Ю.В., к.т.н., доцент, Петров О.В., к.т.н., Медведєв В.К., к.військ.н., професор, Ясенецький В.П., к.військ.н., доцент ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАСТОСУВАННЯ БПЛА В ЄДИНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ.....	248
Холін В.М., Дмитрієв О.Г., Коваль В.М. НАПРЯМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ (СИЛАМИ).....	248
Худов Г.В., д.т.н., професор, Пічугін М.Ф., к.військ.н., професор, Клімішен О.О., к.т.н., с.н.с., Карлов Д.В., к.т.н., с.н.с., Пічугін І.М. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ РЕПЕРНИХ ОБ'ЄКТІВ НА ВИДОВИХ ЗОБРАЖЕННЯХ ТА СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ КООРДИНАТНОЇ ПРИВ'ЯЗКИ.....	249
Черток О.А., Павленко М.А., д.т.н., доцент ВИКОРИСТАННЯ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ В МЕТОДІ АДАПТИВНОГО РОЗПОДІЛУ ЗАДАЧ ОЦІНКИ ПОВІТРЯНОЇ ОБСТАНОВКИ В СИСТЕМАХ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ.....	250
Шаповал П.І., Дорофєєв М.В. АНАЛІЗ ПРОВЕДЕННЯ ВХІДНОГО КОНТРОЛЮ РАДІОЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ ЗРАЗКІВ ОЗБРОСННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В СВІТІ.....	250
Шестаков В.І., к.т.н., доцент, Переґуда О.М., к.т.н., с.н.с., Родіонов А.В. ДВОКОНТУРНА МОДЕЛЬ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	251
Шишацький А.В., к.т.н., Гаєнко С.С. МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ОПЕРАТИВНОЇ ОБСТАНОВКИ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ.....	252
Шовкошитний І.І., к.військ.н., с.н.с., Корольов В.М., д.т.н., професор МОДИФІКОВАНИЙ МЕТОД ТАБЛИЦЬ РІШЕНЬ ДЛЯ ВИБОРУ ВАРІАНТА УГРУПОВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ В ОПЕРАЦІЯХ (БОЙОВИХ ДІЯХ).....	252
Aloshin G. V., Doctor technical science, professor, Kolomiytsev A. V., Doctor technical science, Senior staff scientist, Fedin A. V. candidate technical science CREATION OF MULTIFUNCTION LASER SYSTEM CHECKING AND MANAGEMENT AIRCRAFT...	253
Korolev V., Luchuk E., Zhyvchuk V., Zaez J., Miroshnichenko Y. MATHEMATISCHES MODELL FÜR DIE FEHLERSCHÄTZUNG BEI DER BESTIMMUNG DER ZEIT DER VORSCHIEBUNG DES FESTSETZENDEN KAMPFFAHRZEUGS AUS DEM BEREICH DER «SCHATTEN» IN BEREICH DER SICHTZIELE.....	254
Luchuk E. V., CTS,SRF, Lytvyn V. V., DTS, prof. METHOD OF FUNCTIONAL ALGORITHMS CONSTRUCTION FOR AUTOMATED COMMAND AND CONTROL SYSTEM OF THE ARMY.....	254
СЕКЦІЯ 5	
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОСННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СПЕЦІАЛЬНИХ ВІЙСЬК....	256
Аборін В.М., Рошин В.О. НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ БРОНЬОВАНИХ МАШИН РОЗМІНУВАННЯ.....	256
Абрамович А.О., Піддубний В.О., к.т.н., доцент, Цибуля С.А., к.т.н. НАКОПИЧЕННЯ БАЗИ ДАНИХ ОБРАЗІВ МЕТАЛЕВИХ ПРЕДМЕТІВ ЯК МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТАЛОШУКАЧІВ.....	256
Баранов Ю.М. ОБҐРУНТУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	257

Баранов Ю.М., Баранов А.М., Данилов Д.Д. АНАЛІЗ ВІДНОВЛЕННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ У ПІДРОЗДІЛАХ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	258
Березовський А.І. НЕОБХІДНІСТЬ РОЗРОБКИ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ КІЛЬКІСНО-ЯКІСНИХ ВИМОГ ДО ТЕПЛОВІЗІЙНОЇ ТЕХНІКИ, ЯКА МОЖЕ ВИКОРИСТОВУВАТИСЯ ДЛЯ ОХОРОНИ ПЕРИМЕТРА НА ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ.....	258
Бзот В.Б., к.т.н., с.н.с., Балабуха О.С. ВАРІАНТИ КОМПЛЕКТАЦІЇ НАЗ ТА ШЛЯХИ ЗНИЖЕННЯ ЇХ МАСОГАБАРИТНИХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	259
Бурлака А.А., Григорчук Р.В., Дуболазов Ю.О. МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНОЇ ІМПУЛЬСНО-ОСЦИЛОГРАФІЧНОЇ ТЕХНІКИ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ НАЯВНИХ ТА ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗРАЗКІВ ОЗБРОСННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	259
Волощенко О.І., к.військ.н. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ РОЗМІНУВАННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	260
Гашук М.П., к.т.н., Герасимюк О.В., к.т.н., доцент МЕТОДИКА ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАВАНТАЖЕНОСТІ РЕМОНТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ОРГАНІВ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ.....	261
Гембарський О.С., Бірук Р.Я. УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАХОДІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕХНІКИ ПІД ЧАС ДОВГОТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ.....	261
Глова Т.Я., к.ф.-м.н. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ТЕПЛОВИХ ПОТОКІВ ПОЛУМ'Я ПОЖЕЖ НА ДЕРЕВ'ЯНУ ТАРУ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ БОСПРИПАСІВ.....	262
Головін О.О., к.т.н., с.н.с. ПІДХІД ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗРАЗКІВ ОЗБРОСННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ НАНОКОМПОЗИЦІЙНИХ ПОКРИТТІВ.....	263
Гончаренко С.Г., к.х.н., Іванец В.Г., к.т.н. ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВА «ЩИТ» ДЛЯ ДЕЗАКТИВАЦИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ЗАРАЖЕННЫХ РАДИОАКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ.....	263
Дзюбенко Ю.А., к.військ.н., доцент, Горбенко В.М., к.військ.н., доцент, Степаненко А.А. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗБРОЇ НЕЛЕТАЛЬНОЇ ДІЇ.....	264
Добровольський А.Б., к.т.н., Собченко В.А., к.т.н., Дячок А.С. МЕТОДИКА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ В ПРОЦЕСІ ОБЛАШТУВАННЯ РАЙОНУ ЗОСЕРЕДЖЕННЯ ОРГАНУ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ.....	264
Івасюк М.О., Кмін В.Ф. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ В АТО ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ.....	265
Івашенко О.В. ВІЙНА ЯК ПРИЧИНА МОЖЛИВИХ ЕКОЛОГІЧНИХ КАТАСТРОФ ДОНБАСУ.....	266
Казмірчук Р.В., к.військ.н., с.н.с., Хом'як К.М., Матвєєв Г.А., Ларіонов В.В. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВЕДЕННЯ РАДІАЦІЙНОЇ РОЗВІДКИ ТА КОНТРОЛЮ..	267
Каленик М.М., к.т.н., с.н.с., Прищєпа О.А., Ломов А.О. ОРГАНІЗАЦІЯ СЕЗОННОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ В РАЙОНАХ ВИКОНАННЯ БОЙОВИХ ДІЙ.....	267
Ковальов М.М., Мострянський А.П. ОЦІНКА ВИЗНАЧЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ МАНОМЕТРА АБСОЛЮТНОГО ТИСКУ НЕКЛАСИЧНИМ МЕТОДОМ, ОСНОВАНИМ НА ПРЕЦИЗІЙНОМУ ВИМІРЮВАННІ ЗСУВУ ПОРШНІВ.....	268
Колос О.Л., к.т.н. ДЕЯКІ АСПЕКТИ ТАКТИЧНОГО МАСКУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ У РАЙОНАХ ПРОВЕДЕННЯ АТО.....	268
Колос О.І. СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ТА ЗАХИЩЕНОСТІ ГАБІОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ВІД ВПЛИВУ ПРИРОДНИХ ФАКТОРІВ ТА ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ З УРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В ЗОНІ ПРОВЕДЕННЯ АТО.....	269
Колос Р.Л., к.і.н., доцент, Фтемов Ю.О., к.т.н., с.н.с. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОТИДЕСАНТНОЇ ОБОРОНИ НА МОРСЬКОМУ УЗБЕРЕЖЖІ.....	270
Коротій О.О., Красинський С.В., Крихтін Ю.О., к.т.н., Ніколенко В.В. ОСОБЛИВОСТІ МЕТРОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ДОКУМЕНТАЦІЇ НА ЗРАЗКИ ОЗБРОСННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ, ЩО РОЗРОБЛЯЮТЬСЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ ЗА ВЛАСНІ КОШТИ.....	270

Котова М.А., Климченко С.В., Каревік О.О., к.т.н., доцент СТВОРЕННЯ ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ З ПОВІРКИ АНАЛОГОВИХ ЕЛЕКТРОВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ ПОСТІЙНОГО ТА ЗМІННОГО СТРУМУ.....	271
Королько С.В., к.т.н., доцент, Парашук Л.Я., к.т.н., Юркевич Р.М., к.т.н. ЗАСТОСУВАННЯ МОДИФІКОВАНИХ ПОЛІМЕРНИХ ФІБРОБЕТОНІВ ДЛЯ ФОРТИФІКАЦІЙНИХ СПОРУД.....	272
Кривцун В.І., к.т.н., с.н.с., Жучко В.В. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДІАГНОСТУВАННЯ МАШИН ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ.....	272
Кривцун В.І., к.т.н., с.н.с., Сичик Д.П. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИН ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ.....	273
Лаппо І.М., к.т.н., с.н.с., Аркушенко П.Л., Коваленко А.В. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОЇ СИСТЕМИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	274
Ліщинський О.Ю. ОСОБЛИВОСТІ ОБЛАДНАННЯ ДЕСАНТНИХ ПЕРЕПРАВ У ЗОНІ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ.....	275
Луник О.О., к.і.н., Корчев В.Б., к.військ.н., с.н.с. ЩОДО ІНЖЕНЕРНОГО ОБЛАШТУВАННЯ УКРАЇНСЬКО-РОСІЙСЬКОЇ ДІЛЯНКИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ.....	275
Макаров О.В., Мироненко О.В. ОСОБЛИВОСТІ РАДІАЛЬНОГО МЕТОДУ КАЛІБРУВАННЯ РОБОЧИХ ЕТАЛОНІВ ПОТУЖНОСТІ У ХВИЛЕВОДНИХ ТРАКТАХ.....	276
Мартинюк І.М., к.б.н., Стаднічук О.М., к.х.н., Шматов Є.М. НАПРЯМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ РХБ ЗАХИСТУ.....	276
Мошковський М.С., к.х.н., с.н.с., Мосійчук С.Я., Колоша С.П., Засць В.В., Багдасарян Н.К., к.військ.н., професор ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЖИВУЧОСТІ ТА ВИБУХОПОЖЕЖОБЕЗПЕКИ ПОЛЬОВИХ СКЛАДІВ БОЄПРИПАСІВ.....	277
Нещадін О.В., Данилов Д.Д. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ФОРТИФІКАЦІЙНИХ СПОРУД В ХОДІ ІНЖЕНЕРНОГО ОБЛАДНАННЯ ПОЗИЦІЙ ВІЙСЬК ТА РАЙОНІВ РОЗГОРТАННЯ ПУНКТІВ УПРАВЛІННЯ.....	278
Одосій Л.І., к.х.н., Козак С.І., к.х.н., доцент, Парашук Л.Я., к.т.н. ДЕЗИНФІКУЮЧІ ВЛАСТИВОСТІ ТИТАН (IV) ОКСИДУ В ПРОЦЕСІ ЗНЕШКОДЖЕННЯ БАКТЕРІОЛОГІЧНИХ ЗАБРУДНЕНЬ.....	279
Орел С.М., к.т.н., с.н.с. ПРОГНОЗНА ОЦІНКА РИЗИКУ ВПЛИВУ ЗАЛИШКІВ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН НА ЛЮДИНУ В РАЙОНІ БОЙОВИХ ДІЙ.....	279
Пак Р.М., к.ф.-м.н., Ліщинська Х.І., к.т.н., Сеник А.П., к.ф.-м.н., доцент ОЦІНКА ВПЛИВУ ПРУЖНИХ ХВИЛЬ, ЗБУРЕНИХ ВИБУХАМИ, НА ФОРТИФІКАЦІЙНІ СПОРУДИ.....	280
Парашук Л.Я., к.т.н. ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ДИСПЕРСНОАРМОВАНИХ БЕТОНІВ В УМОВАХ ВИСОКОШВИДКІСНИХ УДАРНИХ НАВАНТАЖЕНЬ.....	280
Парашук Л.Я., к.т.н., Одосій Л.І., к.х.н. ПОКРАЩЕННЯ СТІЙКОСТІ БЕТОНУ ДО УДАРНИХ НАВАНТАЖЕНЬ.....	281
Передрій О.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗЕМЛЕРИЙНИХ МАШИН ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	282
Поплавець С.І., Чернаков С.О. ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ ДИМОПУСКОМ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДИСТАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДРИВОМ ІНЖЕНЕРНИХ БОЄПРИПАСІВ.....	283
Попович Д.І., д.ф.-м.н., с.н.с., Середницький А.С., к.ф.-м.н., Бовгира Р.В., Савка С.С., Венгрин Ю.І. ГАЗОСЕНСОРНА СИСТЕМА.....	283
Саврун Б.Є., Чернаков С.О. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ЗАСОБІВ РХБ ЗАХИСТУ.....	284
Трач І.Б., к.ф.-м.н., Карбовник І.Д., к.ф.-м.н., доцент, Івануса А.І., к.т.н., Клим Г.І., д.т.н., доцент МОБІЛЬНА ОБОРОННА ПЛАТФОРМА З ВИКОРИСТАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ НАНОМАТЕРІАЛІВ.....	285
Телепа М.В. КОНЦЕПЦІЯ СТВОРЕННЯ СУЧАСНОЇ КАРТОГРАФІЧНОЇ БАЗИ ДАНИХ.....	285
Тодавчич І.В., Павлючик В.П. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТА МОДЕРНІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ.....	286
Убайдуллаєв Ю.Н., к.т.н., професор ЩОДО ЄДИНОГО КРИТЕРІЮ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ФОРТИФІКАЦІЙНИХ СПОРУД.....	286

Убайдуллаєв Ю.Н., к.т.н., професор, Ольшевський Ю.В., к.т.н., с.н.с., Гаврилюк А.О. ВИЗНАЧЕННЯ ПРИВЕДЕНИХ КРИТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КРИТЕРІЇВ УРАЖЕННЯ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ УДАРНОЮ ХВИЛЕЮ ВІД ВИБУХУ ПАЛИВО- ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	287
Фарбота А.І., Фарбота Ю.А. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ РОБОТИЗОВАНИХ (КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ) СИСТЕМ В МАШИНАХ ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ.....	288
Філістєєв Д.А., к.т.н., Шуригін О.В., к.т.н., с.н.с., Швидков С.М., Мельник В.М., к.військ.н. МЕТОД ОПТИМІЗАЦІЇ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ У СКЛАДІ ПЕРЕСУВНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.....	288
Фтемов Ю.О., к.т.н., с.н.с., Колос Р.Л., к.і.н., доцент, Павлючик В.П. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ В ОБОРОННОМУ БОЮ.....	289
Хом'як К.М., Казмірчук Р.В., к.військ.н., с.н.с., Матвєєв Г.А., Ларіонов В.В. ДЕЯКІ ПИТАННЯ ПОВІРКИ ГРАДУЮВАННЯ ДОЗИМЕТРИЧНИХ ПРИЛАДІВ.....	290
Цибуля С.А., к.т.н. ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОГО ТИПАЖУ ЗЕМЛЕРИЙНОЇ ТЕХНІКИ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК.....	290
Шабатура Ю.В., д.т.н., професор, Шаталов О.Є., к.т.н., доцент, Королько С.В., к.т.н., доцент, Козлинський М.П., к.т.н., доцент ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИРОДНИХ ТА ШТУЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ДОДАТКОВОГО ЗАХИСТУ ІНЖЕНЕРНИХ УКРІПЛЕНЬ ТА СПОРУД.....	291
Швець О.О., Каршень А.М., Бричинський О.В. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗЕМЛЕРИЙНОЇ ТЕХНІКИ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	292
Шевцов М.М., Бойко В.М., Гаврилов А.Б., к.т.н., с.н.с. ПРОБЛЕМИ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ГНСС В КОНТЕКСТІ ВИМОГ ДО СПЕЦІАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ВИСОКОТОЧНОЇ ЗБРОЇ.....	292
СЕКЦІЯ 6	
НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ТА ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК..	294
Андріянова О.Я., к.ф.н. ЛІНГВІСТИЧНІ ПРОБЛЕМИ УНОРМУВАННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ.....	294
Богуславець А.В., к.психол.н. ПСИХОЛОГІЧНЕ СУПРОВОДЖЕННЯ ЗАНЯТЬ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СУБ'ЄКТІВ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	294
Бердник П.Г., к.т.н., Павленко М.А., д.т.н., доцент, Тимочко А.И., д.т.н., професор, Руденко В.Н., к.т.н., доцент ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ВИЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	295
Бобровнік О.А., Добровольський А.Б., к.т.н., Харун О.М. АНАЛІЗ ДОЦІЛЬНОСТІ ПІДГОТОВКИ ОФІЦЕРІВ-ПРИКОРДОННИКІВ ІЗ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ «ІНЖЕНЕРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОПЕРАТИВНО-СЛУЖБОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІВ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ».....	296
Бойко В.М., Гаврилов А.Б., к.т.н., с.н.с., Меркулов О.А., Ноженко О.М. ДЕЯКІ ПОГЛЯДИ НА МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ПРОВЕДЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ДОКУМЕНТАЦІЇ НА ЗРАЗКИ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ, ЯКІ РОЗРОБЛЯЮТЬСЯ (МОДЕРНІЗУЮТЬСЯ).....	296
Булгаков Р.В., Головань В.Г., к.т.н., професор НАУКОВІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВО-НАУКОВИМИ ПРОЕКТАМИ.....	297
Василенко С.П., Пекуляк Р.О. СУЧАСНІ ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ ПРОВІДНИХ КРАЇН СВІТУ.....	298
Войтович М.І., к.ф.-м.н., доцент, Сокіл Б.І., д.т.н., професор, Сокіл М.Б., к.т.н., доцент ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ У КУРСАНТІВ НАВИЧОК ЗАСТОСОВУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ВІЙСЬКОВОГО СПРЯМУВАННЯ.....	298
Врублевська О.А. ПІДХОДИ ТА МЕТОДИ МАРКЕТИНГУ ВІЙСЬКОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	299
Гермак І.Я., Кмін О.В., Нетребко В.Ю. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТРЕНАЖЕРНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЗЛАГОДЖЕННЯ ПІДРОЗДІЛІВ В ЄДИНІЙ ТАКТИЧНІЙ ОБСТАНОВЦІ.....	299
Гозуватенко Г.О., к.і.н., с.н.с. ЗАЛЕЖНІСТЬ УСПІШНОСТІ ДІЙ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ СИТУАЦІЯХ ВІД ВМІННЯ ВИЖИВАТИ.....	300
Головань В.Г., к.т.н., професор, Верламов О.М., Дроздов О.М. ЩОДО УРАХУВАННЯ ДОСВІДУ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ОВТ В ОНОВЛЕННІ ЗМІСТУ ОСВІТИ ВВНЗ	301

Гордієнко А.М., Радзіковський С.А. ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНА БОРОТЬБА ЯК СКЛАДОВА ЗБРОЙНОЇ БОРОТЬБИ.....	301
Горліченко М.Г., к.пед.н., доцент, Дроздов М.О., к.ф.-м.н., доцент, Красний Ю.П., д.ф.-м.н., професор СИСТЕМНА АКТИВІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КУРСАНТІВ ВВНЗ....	302
Горліченко М.Г., к.пед.н., доцент, Дроздов М.О., к.ф.-м.н., доцент, Маміч В.В., к.т.н., доцент МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ КУРСАНТІВ ВВНЗ В УМОВАХ СУЧАСНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ.....	302
Горліченко М.Г., к.пед.н., доцент, Дроздов М.О., к.ф.-м.н., доцент, Маміч В.В., к.т.н., доцент УПЕРЕДЖУВАЛЬНЕ НАВЧАННЯ ЯК МЕТОД РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРОБЛЕМ СУЧАСНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ВВНЗ.....	303
Гуменюк М.О., к.т.н., Поздняков П.В., к.т.н., Ткач А.О. ЕНТРОПІЙНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ РІВНЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	304
Гурін О.М., Бабій Я.В. ОБҐРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ ТИЛОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗС УКРАЇНИ В ХОДІ ПІДГОТОВКИ І ВЕДЕННЯ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ УКРАЇНИ.....	304
Данилюк М.М., Мельник В.В. ДИНАМІКА РІВНЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ КУРСАНТІВ ПІД ЧАС ПОЛЬОВОГО ВИХОДУ.....	305
Дяченко В.І., к.п.н. ЩОДО УПРАВЛІННЯ МОТИВАЦІЙНОЮ СФЕРОЮ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ.....	305
Євтушенко О.В. ПРОБЛЕМИ УДОСКОНАЛЕННЯ МОНИТОРИНГУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ У СФЕРІ ОБОРОННОГО ПЛАНУВАННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЛЕЖНОГО РІВНЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ.....	306
Жидков В.Ю., Кравець Т.М., к.г.н., Полець О.П., Скакодуб Л.О. ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТАКТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ПРИ ПІДГОТОВЦІ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ.....	307
Жилін Є.І., к.т.н., с.н.с., Ліхой О.О. НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ЛЬОТНОГО СКЛАДУ ДО ВИЖИВАННЯ В УМОВАХ АУТОНОМНОГО ІСНУВАННЯ.....	307
Завальнюк В.В., к.ф.-м.н., Зирянова Н.В. РІШЕННЯ ВІЙСЬКОВО-ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ В КУРСІ ЗПЕОМ.....	308
Задорожний І.І., Тимко А.Ю., Дорофєєв Ю.В. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ВОДІВ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЇЇ ВДОСКОНАЛЕННЯ.....	309
Зельницький А.М., к.пед.н., професор ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕСІЇ ОФІЦЕРА ЯК ОСНОВА РОЗРОБЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНО ВАЖЛИВИХ ЯКОСТЕЙ.....	309
Кізло Л.М., Федак Г.О., Єфимов Г.В. ДО ПИТАННЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ КУРСАНТІВ ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ УКРАЇНИ.....	310
Кіт Н.В., к.філос.н. ПОСИЛЕННЯ СУПЕРЕЧНОСТЕЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ВВНЗ.....	311
Ковальов Д.В. АНАЛІЗ МОЖЛИВИХ НЕСТАНДАРТНИХ СИТУАЦІЙ НА КОНТРОЛЬНИХ ПУНКТАХ В'ЇЗДУ-ВИЇЗДУ НА ЛІНІЇ ЗІТКНЕННЯ У РАЙОНІ ПРОВЕДЕННЯ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ.....	311
Ковч В.Ю., к.військ.н., Загребельний С.М. ВПЛИВ ПРОПУСКНОЇ СПРОМОЖНОСТІ НАВЧАЛЬНОЇ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ НА РІВЕНЬ НАВЧЕНОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ <i>омбр</i>	312
Кузьмичев А.В., Нешадін О.В., Данилов Д.Д. ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВОДОЮ В ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТАХ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ПОЛЬОВОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ.....	312
Куліш Р.С. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ЩОДО ФОРМУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНОГО СТИЛЮ ДІЯЛЬНОСТІ НАЧАЛЬНИКА ВІДДІЛУ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ.....	313
Куций О.А., к.психол.н., доцент ОКРЕМІ ІДЕЇ З УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ФАХІВЦІВ РИЗИКОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРОФЕСІЙ.....	314
Лавриненко Н.Ю., к.ф.-м.н., доцент, Лисенко С.А., к.пед.н. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ, ЯКІ ДІЮТЬ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ ІНШОМОВНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	314
Левченко І.С. АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЗОВНІШНІХ ТА ВНУТРІШНІХ ФАКТОРІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ ТИЛОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕХАНІЗОВАНОЇ БРИГАДИ.....	315

Лемешко О.В. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНОМУ СКЛАДУ ЩОДО ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ-ПРИКОРДОННИКІВ ДО ЛОКАЛІЗАЦІЇ НЕСТАНДАРТНИХ СИТУАЦІЙ У ПУНКТАХ ПРОПУСКУ ЧЕРЕЗ ДЕРЖАВНИЙ КОРДОН.....	316
Макаліш О.В., Георгадзе О.А., к.військ.н. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ КОЛЕКТИВНОЇ ПІДГОТОВКИ ОРГАНІВ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН І ПІДРОЗДІЛІВ.....	316
Мелех Р.Б. УДОСКОНАЛЕНІ ВПРАВИ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ У ЧАС «ГІБРИДНОЇ ВІЙНИ».....	317
Миколайчук Р.А., д.т.н., доцент ВИКОРИСТАННЯ ГРАДІЄНТНОГО ПІДХОДУ ПІД ЧАС АДАПТИВНОГО КОМП'ЮТЕРНОГО ТЕСТУВАННЯ В СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	318
Михайлишин О.О., к.пед.н., доцент ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ І ПІДТРИМАННЯ ВЗАЄМОДІЇ МІЖ РІЗНОВИДОВИМИ СИЛАМИ ТА ЗАСОБАМИ ПІД ЧАС УЧАСТІ У СТАБІЛІЗАЦІЙНИХ І СПЕЦИФІЧНИХ ДІЯХ.....	318
Муравшиков В.С., Носач Є.Л., Вербний М.С., Будник М. М., д.т.н., с.н.с. РОЗРОБКА КОНТЕНТ-БІБЛІОТЕК НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ВІЙСЬКОВИХ ТРЕНАЖЕРІВ.....	319
Несміян О.Ю., Осієвський С.В., к.т.н., доцент, Медведев В.К., к.військ.н., професор, Пухальська Г.А., к.пед.н. АЛГОРИТМ РОЗПІЗНАВАННЯ ТЕРМІНІВ У ТЕКСТІ.....	320
Неурова А.Б., к.психол.н. ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КУРСАНТІВ ВВНЗ.....	320
Павленко М.А., д.т.н., доцент, Шило С.Г., к.т.н., доцент, Борозенець І.О., к.т.н. СТВОРЕННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ДЛЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ НАВЧАННЯ СЛУХАЧІВ КУРСІВ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ З ВРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ	321
Паскалова М.І., к.філос.н. ЕТИЧНІ АСПЕКТИ У ПІДГОТОВЦІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯ	322
Петренко О.С., к.т.н., с.н.с., Кужель І.Є., к.т.н., с.н.с., Півлії Л.В. СТАНДАРТИЗАЦІЯ ВИМОГ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ЛЬОТНОГО СКЛАДУ ДО ВИЖИВАННЯ В УМОВАХ АУТОНОМНОГО ІСНУВАННЯ.....	322
Петрова Ж.О., д.т.н., с.н.с., Снежкін Ю.Ф., член.-кор. НАНУ, д.т.н., професор ІННОВАЦІЙНІ СУХІ ПАЙКИ ДЛЯ ШВИДКОГО ГАРЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ.....	323
Платонов М.О., к.х.н., Івахів О.С., к.політ.н., Носова Г.С., Хмілевська О.М., Черник Ю.В. СТИМУЛЯТОРИ У ВІЙСЬКОВІЙ СПРАВІ.....	323
Приходько Ю.І., к.пед.н., доцент ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ІННОВАЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ У ПІДГОТОВЦІ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ.....	324
Радзіковський С.А., Середенко М.М., Стадник В.В., к.н. соц.ком. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ОНОВЛЕНОЇ СИСТЕМИ МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	325
Рибчук О.О. ФАХОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ВИКЛАДАЧІВ ВВНЗ.....	325
Романишин А.М., к.пед.н., доцент ПІДГОТОВКА КОМАНДИРА ПІДРОЗДІЛУ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ДО НАДАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ ОСОБОВОМУ СКЛАДУ В БОЙОВИХ СИТУАЦІЯХ.....	326
Романовський Я.Я., к.і.н. ДОСВІД ПЕДАГОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ У ФОРМУВАННІ ВІЙСЬКОВО-ПАТРІОТИЧНИХ ПОЧУТТІВ МОЛОДІ.....	327
Свідерок С.М. СУЧАСНІ СПОСОБИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ-АРТИЛЕРИСТІВ НА ПРИКЛАДІ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	327
Свірідюк О.Ю. МОДЕРНІЗАЦІЯ МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ» У ВВНЗ.....	328
Семененко О.М., к.т.н., с.н.с. ВИМОГИ ДО ПРОЦЕСІВ ПЛАНУВАННЯ ТА РЕСУРСНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАВДАНЬ ЗАХОДІВ ПРОГРАМ РОЗВИТКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	329
Сидоренко Л.В., к.мист-ва, доцент ВІЙСЬКОВО-ПАТРІОТИЧНЕ ТА КУЛЬТУРОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ	329
Серета В.І., к.військ.н., доцент, Сторожук В.Ф., к.військ.н., доцент, Гриньков В.В., к.пед.н., доцент РАДІАЦІЙНА НЕБЕЗПЕКА В УКРАЇНІ. ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА НАДХОДЖЕННЯ РАДІАЦІЇ В НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ.....	330

Слюсаренко А.В. , к.і.н., доцент, Черненко А.Д. , Русіло П.О. , к.т.н., с.н.с., доцент ВПРОВАДЖЕННЯ ДОСВІДУ ЗАСТОСУВАННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ В АТО У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНИЙ ПРОЦЕС АКАДЕМІЇ.....	331
Соловійов О.Ю. , Горліченко М.Г. , к.пед.н., доцент ПІДГОТОВКА ОФІЦЕРСЬКОГО СКЛАДУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ДЛЯ ПОДАЛЬШОГО ЗАСТОСУВАННЯ НИМИ У ВІЙСЬКАХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ.....	331
Соломицький О.І. , к.військ.н., с.н.с. МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	332
Троценко О.Я. , Середенко М.М. , Кізло Л.М. ПЕРСПЕКТИВИ ТА ЕТАПИ УДОСКОНАЛЕННЯ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	333
Турченко Ю.В. , к.політ.н. ВИКОРИСТАННЯ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ У ЗДІЙСНЕННІ ДЕСТРУКТИВНИХ ІНФОРМАЦІЙНО- ПСИХОЛОГІЧНИХ ВПЛИВІВ НА ОСОБОВИЙ СКЛАД СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	333
Феденко О.В. , к.політ.н., доцент, Ожаревський В.А. , к.військ.н. ДЕЯКІ ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ БОЮ У СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ КОМАНДИРІВ ПІДРОЗДІЛІВ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ СУЧАСНИХ БОЙОВИХ ДІЙ.....	334
Черненко А.Д. ЯКІСНА ОЦІНКА І ВЛАСТИВОСТІ МОДЕЛІ ОПТИМАЛЬНОГО ПЕРСПЕКТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ ВИТРАТ НА УТРИМАННЯ І РОЗВИТОК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	335
Черних О.Б. , Черних Ю.О. , к.т.н., доцент ПРОБЛЕМА ЗАПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ.....	335
Черних Ю.О. , к.т.н., доцент, Черних О.Б. ДОСВІД ПІДГОТОВКИ ОФІЦЕРІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК У ДЕЯКИХ КРАЇНАХ–ЧЛЕНАХ НАТО.....	336
Шарапа І.А. , Кубрак В.Г. , Бобков О.М. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ПІДГОТОВКИ ЛЬОТНОГО СКЛАДУ ДО ВИЖИВАННЯ В УМОВАХ АВТОНОМНОГО ІСНУВАННЯ.....	336
Шевкун Г.М. , к.мист., доцент АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВИХОВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ.....	337
Шевчук В.В. ПІДХІД ДО ЗАСТОСУВАННЯ СИЛ І ЗАСОБІВ ПІДРОЗДІЛІВ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОБОРОНИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ З ОХОРОНИ ТА ОБОРОНИ ВАЖЛИВИХ ОБ’ЄКТІВ І КОМУНІКАЦІЙ	338
Широбоков Ю. М. , к.психол.н., доцент, Романенко В.В. , к.т.н., с.н.с. ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЛЬОТНОГО СКЛАДУ ДО ВИЖИВАННЯ В УМОВАХ АВТОНОМНОГО ІСНУВАННЯ.....	338
Amielin S. COMMUNICATIVE APPROACH IN LEARNING ENGLISH.....	339
Bondarenko A. PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF TRAINING UKRAINIAN SERVICEMEN.....	340
СЕКЦІЯ 7	
ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ДЕРЖАВИ.....	341
Анненкова Н.Г. , к.і.н., доцент РЕГЕНЕРАЦІЯ ПОВІТРЯ НА ПІДВОДНИХ ЧОВНАХ ДО ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТТЯ.....	341
Бортник І.А. , Білик Ю.В. , Чорний Ю.Л. ВПРОВАДЖЕННЯ МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТИВ ПРОТИМІННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ.....	341
Веденєв Д.В. , д.і.н., професор НАУКОВО-ТЕХНІЧНА РОЗВІДКА КОМПІТЕТУ ДЕРЖБЕЗПЕКИ УКРАЇНСЬКОЇ РСР (1954– 1991 рр.).....	342
Верхотурова М.А. ДВІ ГАРМАТИ ХVI СТОЛІТТЯ З КОЛЕКЦІЇ ЛЬВІВСЬКОГО ІСТОРИЧНОГО МУЗЕЮ.....	343
Власенко С.Г. , к.т.н., доц., Петлюк І.В. ІСТОРІЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ СНАЙПЕРСЬКОЇ ВІЙНИ.....	343
Гапєєва О.Л. , к.і.н., с.н.с. МЕХАНІЗМИ ВІДОБРАЖЕННЯ ПОДІЙ НАВКОЛО ВПК УКРАЇНИ НА ШПАЛЬТАХ РОСІЙСЬКИХ ЗМІ.....	344
Глушкевич О.Л. , к.військ.н., доцент, Устименко В.В. , Білик В.І. СТАВКА ВЕРХОВНОГО ГОЛОВНОКОМАНДУВАЧА ЯК СКЛАДОВА ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ В ОСОБЛИВИЙ ПЕРІОД.....	345
Дем’янюк О.Й. , д.і.н., професор ІСТОРІЯ ФОРМУВАННЯ БОЙОВОГО ПЛАВСЬКОГО СКЛАДУ ВІЙСЬКОВО-МОРСЬКИХ СИЛ УКРАЇНИ...	345

Дідіченко В.П. , к.військ.н., с.н.с. ВПЛИВ ВОЄННО-ТЕХНІЧНОГО ЧИННИКА НА ОРГАНІЗАЦІЙНЕ БУДІВНИЦТВО ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	346
Дяков С.І. , к.пед.н., доцент ОСОБЛИВОСТІ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МИРОТВОРЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ 901-ї ОКРЕМОЇ ПОНТОННО-МОСТОВОЇ РОТИ В АНГОЛІ.....	347
Железник О.Ю., Таран В.І. ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ МОБІЛІЗАЦІЇ У ЧЕРВНІ – ЛИПНІ 1941 РОКУ.....	347
Заболотнюк В.І. ПИТАННЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ ОЗБРОЄНЬ ЄВРОПЕЙСЬКИХ АРМІЙ У 1920-х роках НА СТОРІНКАХ «ВІЙСЬКОВОГО ВІСНИКА» (Берлін).....	348
Ісакова Н.М. ВОЄННО-ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ В ЕПОХУ ЛОКАЛЬНИХ ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТІВ	349
Кривизюк Л.П. , к.і.н., доцент, Заболотнюк В.І. ТАНКИ ВЕРМАХТУ У ДРУГІЙ СВІТОВІЙ ВІЙНІ.....	349
Кривизюк Л.П. , к.і.н., доцент, Мокоївець В.І. НІМЕЦЬКІ ТАНКИ У ПЕРШІЙ СВІТОВІЙ ВІЙНІ.....	350
Кривизюк Л.П. , к.і.н., доцент, Федоров О.Ю. НІМЕЦЬКІ ТАНКИ У МІЖВОЄННИЙ ПЕРІОД.....	351
Кривизюк Л.П. , к.і.н., доцент, Хаустов Д.С. , к.т.н. ТАНКИ БУНДЕСВЕРУ У ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД.....	352
Крисяк П.В. ПРАКТИКА ВИКОРИСТАННЯ МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ В ІНФОРМАЦІЙНІЙ ВІЙНІ.....	352
Куцька О.М. , к.і.н., доцент, Черненко А.Д., Федоренко В.В. ТЕМАТИКА ЗАЛЯКУВАННЯ У РОСІЙСЬКІЙ ПРОПАГАНДІ, СПРЯМОВАНИЙ НА НАСЕЛЕННЯ І ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ УКРАЇНИ У 2014 – 2017 РОКАХ.....	353
Ларін А.О. , к.т.н., доцент, Макогон О.А. , к.т.н., Красношарпа Ю.В., Василенко Д.В. ОСОБЛИВОСТІ ХАРКІВСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ШКОЛИ ТАНКОБУДУВАННЯ.....	353
Леонтьєв Є.О. ЗАВДАННЯ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ.....	354
Лук'янченко С.В. , к.і.н., доцент ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ЗАБОРОНИ ЗБРОЇ МАСОВОГО УРАЖЕННЯ.....	355
Мартинюк І.М. , к.б.н., Ніконець І.І. , к.х.н., Горчинський І.В. ІСТОРІЯ ВИНИКНЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ФОРТИФІКАЦІЙНИХ СПОРУД.....	355
Марцінко Н.М. КОНЦЕПЦІЯ ЄВРАЗІЙСТВА ЯК ОДНА ІЗ СКЛАДОВИХ ВІЙСЬКОВО-ПОЛІТИЧНОЇ ТА ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ.....	356
Мокляк С.П. , к.т.н., професор ОФСЕТНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК СПОСІБ ОТРИМАННЯ НЕОБХІДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВІТЧИЗНЯНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	357
Нашивочников О.О. , к.і.н. ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ БУДІВНИЦТВА ВМС УКРАЇНИ НА ПОЧАТКУ 90-Х РОКІВ ХХ СТОЛІТТЯ.....	357
Нечепуренко А.О. ДЕРЖАВНИЙ ВІЙСЬКОВО-ПРОМИСЛОВИЙ КОМІТЕТ РЕСПУБЛІКИ БІЛОРУСЬ: ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ ТА ОСНОВНІ АСПЕКТИ ДІЯЛЬНОСТІ.....	358
Омельченко І.Г. ОСОБЛИВОСТІ КОМПЛЕКТУВАННЯ РСЧА ТА УПА НА ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИХ ЗЕМЛЯХ У 1944 РОЦІ.....	359
Панасюк К.В. ПІДВАЛИНИ СУЧАСНОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ.....	359
Петровський А.М. СВІТОВИЙ ДОСВІД ФОРМУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ПОЛІТИКИ ДЕРЖАВИ ВІДНОСНО ОБОРОННО-ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ.....	360
Петрук Н.М. ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ГУЦУЛЬСЬКОЇ ВОГНЕПАЛЬНОЇ ЗБРОЇ.....	361
Піскорський О.В. , к.політ.н., Піскорська Г.О. ВІЙСЬКОВИЙ АСПЕКТ В ДЕРЖАВНИЦЬКІЙ КОНЦЕПЦІЇ В. ЛИПІНСЬКОГО: УРОКИ ДЛЯ СЬОГОДЕННЯ.....	361
Рєпін І.В. , к.і.н., доцент, Польцев І.В. РІШЕННЯ НА НАСТУП – ОСНОВА УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ (ЗА ДОСВІДОМ 1941–1942 РР. НІМЕЦЬКО-РАДЯНСЬКОЇ ВІЙНИ).....	362

Садикова В.В. , к.і.н. РАДІОЗВ'ЯЗОК У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ: ІСТОРИЧНИЙ АСПЕКТ.....	363
Семів Г.О. , к.е.н. ОБОРОННО-ПРОМИСЛОВИЙ КОМПЛЕКС УКРАЇНИ У СИСТЕМІ МІЖНАРОДНОГО ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА.....	363
Стукаліна Н.Т. , к.і.н., доцент ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАБОРОНИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТИПІХОТНИХ МІН: МІЖНАРОДНО-ПРАВОВИЙ АСПЕКТ.....	364
Ткачук П.П. , д.і.н., професор, Бураков Ю.В. , к.і.н., доцент, Турчак О.В. , д.юрид.н., доцент ІНФОРМАЦІЙНО-ПРОПАГАНДИСТСЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ ВОЛОНТЕРСЬКОГО РУХУ ДОПОМОГИ ЗБРОЙНИМ СИЛАМ УКРАЇНИ У ХОДІ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ.....	365
Трофимович В.В. , д.і.н., професор НА ЗАХИСТІ ЗУНР.....	365
Трофимович Л.В. , к.і.н., доцент ВТОРГНЕННЯ ЧЕРВОНОЇ АРМІЇ В ПОЛЬЩУ 17 ВЕРЕСНЯ 1939 РОКУ.....	366
Філістєєв Д.А. , к.т.н., Бойко В.М. , Рондін Ю.П. , к.т.н., с.н.с. ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ У ГАЛУЗІ ВІЙСЬКОВОЇ МЕТРОЛОГІЇ.....	367
Хабаров Ю.В. ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ АРМІЙСЬКОЇ АВІАЦІЇ ЗБРОЙНИХ СИЛ ІНОЗЕМНИХ ДЕРЖАВ У СУЧАСНИХ ВОЄННИХ КОНФЛІКТАХ.....	367
Харук А.І. , д.і.н., проф. ПИТАННЯ ГАУБИЗАЦІЇ ДИВІЗІЙНОЇ АРТИЛЕРІЇ НАПЕРЕДОДНІ ДРУГОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ.....	368
Цвірова В.В. БЮДЖЕТНА ПОЛІТИКА ШВЕЦІЇ В ОБОРОННІЙ СФЕРІ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ РОСІЙСЬКОЇ АГРЕСІЇ...	369
Юрова Т.М. , к.мистецтвознавства ІНСТИТУТ УКРАЇНСЬКИХ ВІЙСЬКОВИХ КАПЕЛАНІВ: ТРАДИЦІЇ, ОДНОСТРОЇ ТА СУЧАСНІСТЬ.....	369
Якимович Б.З. , д.і.н., професор ОБОРОННА ЗБРОЯ: ЩО МАЮТЬ ЗРОБИТИ ЗБРОЙНІ СИЛИ УКРАЇНИ ДЛЯ ПЕРЕМОГИ НАД МОСКОВСЬКИМ АГРЕСОРОМ.....	370
ЗМІСТ	372

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Збірник тез доповідей Міжнародної науково-технічної конференції

(Львів, 11-12 травня 2017 р.)

**Редакційна група за якість матеріалів відповідальності не несе.
Матеріали доповідей авторів надано у вигляді відповідно до заявок на
участь у конференції.**

**Дякуємо вельмишановним авторам за дотримання рекомендованого
шаблону та обсягу виступів.**

Підписано до друку 03.05. 2017
Формат 60x90 ¹/₈. Папір офсетний
Ум. друк. арк. 61,5
Тираж 150 прим.
Замовлення №34

Видавець та виготовлювач – Національна академія сухопутних військ
імені гетьмана Петра Сагайдачного
79012, м. Львів, вул. Героїв Майдану, 32
тел.: (032) 258-44-12

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої
продукції ДК № 3939 від 14.12.2010 р.

