

**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, 16-17 травня 2019 р.)**

**Львів
Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного
2019**

**УДК 623:355.31 (063)
П 27**

Рекомендовано до друку рішенням
Вченої ради Національної академії сухопутних військ
(протокол від 14.03.2019 р. № 9)

**П 27 Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ: Збірник тез доповідей Міжнародної науково-технічної конференції (Львів, 16-17 травня 2019 року). – Львів: НАСВ, 2019. – 377 с.
ISBN 978-966-2699-83-3**

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 978-966-2699-83-3

© Національна академія сухопутних військ
імені гетьмана Петра Сагайдачного, 2019

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)
НАСТИШИН Ю.А., д.ф.-м.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 (ППММ, Україна, м. Львів)
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)
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)
ВОЛОЧІЙ Б.Ю., д.т.н., професор (НАСВ, 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)
ХАУСТОВ Д.Є., к.т.н. (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)
ЦЕПІНЬ В.І. (НАСВ, м. Львів)
КАЗАН П.І., к.військ.н. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
ЯКОВЕНКО В.В., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
САЛЬНИК Ю.П., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
ЗАБОЛОТНЮК В.І. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
ПАШКОВСЬКИЙ В.В., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
ЖИВЧУК В.Л., к.т.н. (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)
ЩЕГЛОВ А.Ю., к.і.н. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
КЛОЧКО Р.М. (НАСВ, м. Львів)
ТЯГУН О.О. (НАСВ, м. Львів)
ВОЛОЩУК М.Я. (НАСВ, м. Львів)
ЧОРНЯК І. І. (НАСВ, м. Львів)
ОЗЕРОВА Г.І. (НАСВ, м. Львів)
ЮРКЕВИЧ Р.М. (НАСВ, м. Львів)
ПЛАТОНОВ М.О., к.х.н. (НАСВ, м. Львів)
НОСОВА Г.С. (НАСВ, м. Львів)

Секретар організаційного комітету – НАНІВСЬКИЙ Р.А., к.т.н. (НАСВ, м. Львів)

ВЧЕНИЙ СЕКРЕТАР КОНФЕРЕНЦІЇ

КАЗАН П.І., к.військ.н. (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 учасники і гості конференції!

Щиро вітаю всіх присутніх у стінах Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

Цього року Міжнародна науково-технічна конференція «Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ» відбувається в одинадцяте, і тому ми маємо вагомий підстави вважати, що наші спільні зусилля з розвитку воєнної науки, започатковані у 2008 році, принесли вагомий результат.

У цьому слід віддати належне Науковому центру Сухопутних військ – головному науковому структурному підрозділу Академії, який відіграє активну роль в організації наших форумів і цього року також відзначатиме свою одинадцяту річницю.

Наукові проблеми, що виносяться на розгляд цього річної роботи конференції, є цілком актуальними, а їх розв'язання нагально очікуване військовою практикою та оборонно-промисловим комплексом.

Актуальні питання й надалі розглядаються крізь призму проявів гібридного втручання країни-агресора на Сході України, де наші Сухопутні війська продовжують вести героїчну боротьбу в цій неоголошеній війні.

Від наявності, технічного стану та рівня технічної досконалості засобів збройної боротьби, а також уміння їх ефективного застосування значною мірою залежатиме, наскільки швидко та з якими людськими і матеріальними втратами буде досягнуто мети, поставленої політичним керівництвом держави.

Тому розвиток озброєння та військової техніки Сухопутних військ є визначальним напрямом осучаснення Сухопутних військ та приведення їх до високого рівня боєздатності, а роль науки в цьому є провідною.

За останні п'ять років це завдання вирішувалося шляхом прийняття на озброєння або допуску до експлуатації нових і модернізованих зразків озброєння та військової техніки, за рахунок чого вдалося довести укомплектованість військових частин справними боєздатними зразками до 98% від потреби.

На державних підприємствах ведеться постійна робота щодо розроблення нових зразків озброєння та військової техніки з тактико-технічними характеристиками, що відповідають запитам сьогодення і підвищують вогневі й маневрені можливості підрозділів і військових частин Сухопутних військ. Під час роботи конференції відбувається презентація досягнень у галузі озброєння та військової техніки з виставкою їх сучасних зразків.

Це непросте завдання – суттєве покращення бойових можливостей існуючих зразків озброєння та військової техніки – є цілком досяжним за умов об'єднання зусиль науковців, практиків та представників промисловості, ефективного використання професіоналізму, компетентності і творчого підходу кожного з учасників процесу.

Неоціненний досвід та сучасні напрацювання науковців військових вишів і науково-дослідних установ, фахівців оборонно-промислового комплексу України життєво необхідні державі та її Збройним Силам.

Зі свого боку, Національна академія сухопутних військ наполегливо працює над удосконаленням системи підготовки військових кадрів, де вирішальної ваги набуває практична складова освітнього процесу.

Сучасна навчальна матеріально-технічна база та польовий потенціал Міжнародного центру миротворчості та безпеки активно використовуються у навчанні та підготовці військовослужбовців і підрозділів.

Завдяки допомозі інструкторів збройних сил країн-учасниць НАТО під час заходів міжнародного співробітництва Збройних Сил України система підготовки українських військовослужбовців і підрозділів поступово наближається до стандартів кращих армій світу.

Величезна відповідальність покладається на воєнну науку. Тематика нашого форуму, власне, і спрямована на перспективи розвитку озброєння та військової техніки та їх ефективного застосування, на розвиток співпраці між підприємствами, науково-дослідними установами і навчальними закладами.

Переконаний, що цього річної конференція традиційно стане майданчиком для поширення досвіду, ознайомлення із дослідженнями, розвитку співробітництва у цій галузі.

Запрошую всіх присутніх до плідної роботи під час пленарного та секційних засідань, професійного обговорення проблемних питань, визначення шляхів їх розв'язання та вироблення пропозицій і рекомендацій з практичної спрямованості.

Оголошую 11-ту Міжнародну науково-технічну конференцію «Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ» відкритою.

Чепков І.Б., д.т.н., професор,
заслужений діяч науки і техніки України,
лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки
ЦНДІ ОВТ ЗС України

НАУКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ СТВОРЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ У ВІЙНАХ МАЙБУТЬОГО НОВІТНІХ ВИДІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Війна є незмінною супутницею історії людства. До 95% усіх відомих нам суспільств застосовували воєнні дії для вирішення зовнішніх або внутрішніх конфліктів. За підрахунками вчених, за останні віки відбулося близько 14 500 війн, в яких загинуло понад 3,5 млрд людей.

Серед політиків, вчених, військових тощо постійно відбуваються суперечки: що є найважливішим у війні – якість озброєння та військової техніки (ОВТ) або майстерність полководця? І що є визначальним? ОВТ визначає характер збройної боротьби чи характер боротьби визначає розвиток ОВТ? Прикладів першого і другого, та їхнього вирішального впливу на результати війни дуже багато. Але, на наш погляд, така полеміка дещо штучна, оскільки і те, й інше – два боки однієї медалі: без якісної зброї геній полководця безсилий, а величезна кількість зброї при бездарному керівництві армією є зайвою. Виходячи з цього слід у рівному ступені розвивати обидва напрями.

Зважаючи на завдання, що покладені на Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, я зупинюся на напрямках подальшого розвитку ОВТ, необхідних для ведення війн у найближчому майбутньому. При цьому, особливо наголошую на тому, що розвиток ОВТ, потрібних для оснащення армії будь-якої країни світу, напряму залежить від розвитку науки, техніки і технологій у даній країні, а також від інтеграції цієї країни у міжнародне науково-виробничо-технологічне співтовариство. Це підтверджується тим, що в основі будь-якого зразка техніки, до яких відносяться й зразки ОВТ, лежить технологія його виготовлення. Причому початок «народження» зразка техніки обумовлений появою та освоєнням нових технологічних принципів обробки сировини, що дозволяють у подальшому створити потрібний зразок. Тобто новий зразок техніки може з'явитися тільки тоді, коли будуть відкриті нові фундаментальні (базові) промислові технології, що є основою для створення нового виду продукції, у тому числі – військового призначення. Таким чином, прориву у розвитку техніки взагалі, і ОВТ зокрема, обов'язково передують прорив у пізнанні матерії, її властивостей, законів, способів перетворення, у матеріалознавстві, хімії, фізиці тощо. Без усього цього не можна сподіватися на появу нових складних зразків техніки, якими є, зокрема, зразки ОВТ, призначені для застосування у війнах сьогодення і майбутнього.

Саме такий взаємозв'язок науки і технологій, втілення її досягнень у техніку й простежується протягом останніх століть. Цей взаємозв'язок знайшов своє відображення у теорії довгострокового техніко-економічного розвитку, яку також називають «теорією технологічної динаміки», розробленої відомим економістом Глазьевим С.Ю. Саме Глазьев С.Ю. ввів у обіг поняття «технологічний уклад», яким зараз користуються вчені у різних країнах світу. Це поняття становить визначений інтерес і для вивчення закономірностей розвитку ОВТ, у тому числі – для прогнозування зміни їх поколінь. Технологічний уклад характеризується єдиним технічним рівнем виробництв, пов'язаних вертикальними та горизонтальними потоками однорідних ресурсів, що базуються на спільних ресурсах робочої сили та спільному науково-технічному потенціалі.

Усього з 1770 року, який умовно вважають початком першого технологічного укладу, і до 2020 року, вчені розрізняють п'ять технологічних укладів (п'ятий – умовно 1980 – 2020 рр.). Зараз передові країни світу вступають у наступний – шостий технологічний уклад, ключовим фактором якого вчені бачать нанотехнології, клітинні технології та методи генної інженерії, виникнення альтернативної енергетики (воднева енергетика, використання енергії вітру, сонця тощо). Поки що не повністю визначені характер війн та облік армій, характерних для шостого технологічного укладу. Однак обрис окремих зразків ОВТ та систем ОВТ з використанням нових технологій вже розпочав визначатися. Наприклад, до найбільш перспективних напрямів використання нанотехнологій, наноматеріалів і продукції на їх основі для забезпечення оборони та безпеки держави військові вчені відносять такі:

1. Конструкційні матеріали, які дозволяють суттєво розширити показники надійності та експлуатаційний діапазон сучасних і перспективних зразків ОВТ.
2. Засоби зниження помітності ОВТ різного цільового призначення.
3. Бойове екіпірування військовослужбовців, яке суттєво підвищить захищеність, автономність та ефективність їх дій.
4. Енергетичні системи (матеріали) для ОВТ, у першу чергу – для боєприпасів різного призначення.
5. Компактна та енергоефективна електронна компонентна база військового призначення.
6. Засоби радіаційного, хімічного та біологічного захисту і розвідки тощо.

Можливість втілення в зразки ОВТ та системи ОВТ унікальних досягнень науки, техніки і технологій дозволяє сформулювати для всіх видів збройних сил передових країн світу загальні тенденції розвитку ОВТ:

1. Підвищення вогневої ефективності ударних засобів та бойової могутності боєприпасів.
2. Збільшення дальності дії та підвищення точності засобів ураження. Перехід на високоточні засоби ураження.
3. Використання повітряно-космічних систем для вирішення задач розвідки, управління, навігації та безпосереднього ураження цілей.

4. Підвищення ролі техніки спеціальних військ, що забезпечує ведення інформаційної боротьби: засобів розвідки, радіоелектронної боротьби, зв'язку та автоматизованого управління та їх комплексування.
5. Інтелектуалізація засобів ведення збройної боротьби: створення і масове використання роботизованих, автономних та дистанційно керованих зразків та систем ОВТ.
6. Розробка та застосування ОВТ, заснованих на нетрадиційних (в тому числі нелетальних) принципах дії.
7. Створення нових високоефективних відносно легких та малогабаритних зразків (комплексів, систем) ОВТ.
8. Розробка високоефективних транспортних засобів середнього і великого радіуса дії для оперативного маневрування військами (силами) та підвищення маневреності самих зразків ОВТ.
9. Підвищення скритності і захищеності ОВТ, особового складу та об'єктів інфраструктури від ураження звичайною зброєю, зброєю масового і електромагнітного ураження.
10. Підвищення надійності, оперативності застосування та спрощення експлуатації ОВТ, забезпечення всесезонності і цілодобовості їх функціонування.

11. Підвищення вимог до зразків та систем ОВТ щодо стандартизації, уніфікації, утилізації та захисту навколишнього середовища, у тому числі з використанням міжнародних стандартів та стандартів НАТО.

Саме на реалізацію наведеного мають бути спрямовані зусилля військової науки України у її тісній взаємодії з наукою, що здійснюється організаціями й установами Національної академії наук України, промисловістю України, з науковими та промисловими установами передових країн Заходу. При цьому, слід як підтримувати у боєздатному стані наявні зразки ОВТ та здійснювати заходи з підвищення їх бойових і експлуатаційних можливостей, так і працювати над створенням ефективних новітніх зразків ОВТ, з використанням при цьому технологій шостого технологічного укладу.

На закінчення звертаю увагу на таке. Для розвитку інновацій та їх втілення у конкретні справи потрібні інвестиції. Наука, тим більше військова – справа не прибуткова, принаймні, для приватного капіталу, який зараз намагаються активно залучати для розвитку технічного оснащення Збройних Сил України. У цих умовах значну роль у вирішенні питань розвитку науки та втілення її досягнень у військову справу, особливо, з точки зору їх фінансування має відігравати держава. Її роль має бути головною для того, щоб вирішити проблему переходу країни та її Збройних Сил до нового технологічного укладу. Тобто, має підвищитися роль планового розвитку суспільства, адміністрування, одночасно із сполученням їх з принципами ринкової економіки. Без цього сподіватися на забезпечення високого рівня воєнної безпеки у ринкових умовах достатньо важко. За безпеку держави повинна відповідати, у першу чергу, саме держава, використовуючи при цьому наявні у неї важелі і ресурси.

Богач А.С., к.т.н.
Бабіч О.О.
ДП «ХКБМ»

НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ КОМАНДНОЇ КЕРОВАНОСТІ ЗРАЗКІВ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ТА ТАНКОВИХ ВІЙСЬК

Як відомо, командна керованість, поруч із захищеністю, вогневою потужністю та показниками рухомості, відноситься до основних тактико-технічних характеристик зразків бронетанкової техніки. Під командною керованістю розуміють обмін інформацією між бойовими машинами підрозділу та силами управління з метою забезпечення злагоджених дій та ефективного використання озброєння в умовах бойових дій з противником.

Мета використання бронетанкового озброєння та військової техніки на полі бою полягає у вогневому ураженні та психоемоційному впливі на противника для ліквідації його здатності чинити опір на окремій, заздалегідь визначеній місцевості. При плануванні бойових завдань командири всіх рівнів вирішують питання використання таких форм та методів ведення бою, які забезпечують мінімальні втрати особового складу, а також озброєння та військової техніки від ворожого вогню. Поєднання сил та засобів здійснюється таким чином, щоб забезпечити, з одного боку, необхідне та достатнє використання можливостей підрозділу з досягнення мети бою, а, з іншого боку, зменшити час перебування особового складу в стані стресу від відчуття імовірної загибелі або каліцтва від ворожого вогню. Фактично, результативність дій механізованих та танкових підрозділів безпосередньо залежить від спроможностей з виявлення, ідентифікації та розпізнавання всіх сил і засобів збройної боротьби противника та застосування засобів вогневого ураження для того, щоб зламати волю противника чинити опір і як наслідок, оволодіти відповідними ділянками місцевості. Такий стан речей потребує від командирів всіх рівнів враховувати та аналізувати значні обсяги інформації відносно дій своїх підрозділів, противника, місцевих жителів, враховувати сприятливі та негативні фактори природного середовища, прогнозувати подальший розвиток подій та завчасно вживати відповідних заходів щодо отримання переваги над противником.

Зрозуміло, що в ході бою більша частина інформації зазнає значних змін, потребує уточнення, як правило, має неповний зміст, а інколи має суперечливий характер.

У таких випадках наявність у командира достовірної інформації та можливість на її основі вносити корективи в управління підпорядкованими силами має першочергове значення і безпосередньо впливає на результат бою. В іншому, випадку командир вимушений діяти навмання, покладатися на власну інтуїцію, бойовий та життєвий досвід і, як наслідок, діяти в стані невизначеності та сильного стресу, особливо в умовах помилок в оцінці дій противника, втрати ініціативи, ділянок місцевості та завданні значних втрат як підлеглим, так і особовому складу в цілому.

За таких обставин, першочергового значення набуває подальший розвиток та вдосконалення автоматизованих систем управління бойовою роботою механізованих та танкових військ рівня взвод-рота та рота-батальйон. Основними вимогами до цих систем є: швидкодія прийому-передачі та обробки інформації, безперервність та стійкість від впливу дії засобів РЕБ противника, повне охоплення і покриття зони відповідальності підрозділу, зручність користування, мінімізація помилок при введенні та отриманні інформації, захист від дії ІТР противника.

Побудова такої системи передбачає поєднання прицільно-оглядових комплексів бойових машин, систем керування вогнем, приводів наведення, стабілізації та управління озброєнням бойових машин, а також засобів зв'язку, навігаційних систем, цифрових карт місцевості і технічних засобів розвідки в єдину інформаційно-керуючу систему.

Така система дозволяє забезпечити дистанційне керування озброєнням бойових машин, концентрацію вогню декількох систем озброєння на цілях, що підлягають знищенню в першу чергу, автоматизоване внесення поправок за результатами стрільби, розрахувати оптимальні маршрути руху кожної бойової машини підрозділу з урахуванням задуму бою, особливостей місцевості, розвідки та моделювання дій противника.

У ДП «ХКБМ» триває робота з розробки окремих складових такої системи, а саме: створення дистанційно керованого бойового модуля БМ-7 «Парус» із бездротовим управлінням озброєнням навідником-оператором та командиром (спільно з КБ «Артем»), відпрацювання системи управління вогнем артилерії при створенні модернізованої системи залпового вогню БМ-21У «Верба/1» та рухомого пункту управління вогнем артилерії «Оболонь» (спільно з ЛДЗ «ЛЮРТА»), а також при об'єднанні комплексних динамічних тренажерів бойових машин у взводні тактичні групи та візуалізацією місцевості на основі програмного забезпечення стандартів НАТО.

Прогнозовано очікується, що за результатами випробувань окремих складових вищезазначеної системи доцільно виконати аванпроект зі створення сімейства бойових машин із системою дистанційного керування озброєнням, а в подальшому і рухом, із відпрацюванням сучасних технічних рішень зі створення гусеничних та колісних безкіпажних бойових броньованих машин. Така система дозволить вирішувати завдання танкових та механізованих підрозділів з управлінням бойовими машинами, без ризику для операторів бойових машин бути ураженими засобами противника.

Мосов С.П., д.військ.н., професор
НЦУВКЗ

КОСМІЧНА РОЗВІДКА В СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ: СВІТОВИЙ ДОСВІД

Найбільш характерною рисою збройної боротьби сучасності та найближчого майбутнього можна вважати ведення розвідки, передачу даних, управління військами та зброєю і вогневе ураження противника в масштабі реального часу.

У сучасних війнах відмічається стійка тенденція перенесення значних зусиль розвідки в повітряно-космічний простір. Космічним засобам військового призначення відводиться не просто велика і важлива роль, вони розглядаються в якості системоутворюючих воєнно-технічних інструментів ведення збройної боротьби. Сьогодні космічні засоби розвідки стали найважливішим джерелом інформації. Характерною рисою для війн останнього часу стало активне застосування комерційних космічних апаратів дистанційного зондування Землі подвійного призначення з розрізною здатністю в декілька десятків сантиметрів.

Проведений аналіз застосування космічних систем у локальних війнах і збройних конфліктах дозволяє стверджувати, що динаміка нарощування орбітального угруповання постійно зростала. Так у порівнянні з операцією «Буря в пустелі» (1991) кількість космічних апаратів, що застосовувалися під час бойових дій в Іраку в 2003 році, збільшилася майже в три рази. При цьому 25% з них склали розвідувальні супутники, якими було здобуто близько 70% розвідувальної інформації про наземні об'єкти противника.

Війна в зоні Перської затоки (1991) стала першим і значним конфліктом, де важливу роль у забезпеченні бойової діяльності багатонаціональних сил відіграли космічні системи і засоби розвідки. Американські військові фахівці з подачі колишнього начальника головного штабу ВПС США генерала М. Макпіка визнали війну в зоні Перської затоки «першою війною космічної ери», тому що в ній були задіяні військово-космічні засоби в інтересах підготовки і ведення бойових дій багатонаціональних сил. Всього в період військового

конфлікту в зоні Перської затоки було задіяно понад 60 супутників різного призначення шляхом дорозгортання супутників орбітального резерву і запуску нових. У район Перської затоки додатково була перенацілена частина супутників, що вирішували завдання в інтересах інших ТВД.

Кампанія НАТО проти Югославії характеризувалася безпрецедентними масштабами використання військових і цивільних супутників. Космічні засоби військового призначення відіграли в операції «Союзницька сила» (1999) не просто дуже велику та важливу роль, але й були системоутворюючими військово-технічними інструментами ведення бойових дій. США створили потужне угруповання космічних засобів різного призначення (понад 50 супутників). Над ТВД одночасно перебувало 8-12 космічних апаратів, які разом з повітряними та морськими носіями були основою бойових розвідувально-ударних систем. З космосу велось безперервне спостереження за ТВД супутниками оптико-електронної та радіолокаційної розвідки.

Космічні засоби розвідки надали активну підтримку антитерористичній операції в Афганістані (2001). Попереднє розвідувальне забезпечення операції проводилося з використанням засобів видової розвідки, а також супутників для прослуховування мереж зв'язку. Комплексна космічна розвідка території Афганістану проводилася з метою аналізу ефективності завдання ракетно-бомбових ударів і виявлення нових цілей. В антитерористичній операції досить активно використовувались дані дистанційного зондування Землі з космосу з високою розрізною здатністю. Влада США купила частину орбіти супутника КА Ikonos-2 для особистого користування. Знімки з КА Ikonos-2, а також з інших супутників NASA, використовувались в Афганістані не тільки для розвідувальних операцій, а також для дослідження погодних умов і стеження за пиловими бурями, що ускладнювали дії пілотів літаків і кораблів ВМС.

Друга війна в Іраку (2003) виявилася мультимедійною бойовою акцією, яка коли-небудь проводилася Сполученими Штатами. Бомби, ракети, літаки, танки та інша техніка – всі вони були підключені до віддалених командних центрів через військові супутники. Операція, як і кампанія НАТО проти Югославії, характеризувалася активним застосуванням як військових розвідувальних супутників, так і цивільних супутників дистанційного зондування Землі. Основну роль при цьому відігравали супутники видової розвідки. Космічні апарати оптико-електронної розвідки вели цілодобове спостереження за угрупованнями іракських військ та їх переміщенням, а також здійснювали контроль завдання ракетно-бомбових ударів по об'єктах на території Іраку з використанням апаратури, що працювала у видимому й інфрачервоному діапазонах. Застосування супутників радіолокаційної розвідки забезпечувало ведення не тільки видової розвідки, але і можливість виявлення ядерної, хімічної та бактеріологічної зброї за допомогою спеціальних приладів, встановлених на борту супутників.

Війна в Сирії (з 2014), в яку з плином часу виявилися залучені не тільки основні держави регіону, а й міжнародні організації, військово-політичні угруповання і світові держави, має свої особливості. Вони обумовлені участю у війні США і Росії з протилежними поглядами на ситуацію та керівний режим під керівництвом Башара Асада. Така ситуація між Росією і США склалася вперше після непрямого військового протистояння США і СРСР у локальних війнах ХХ ст. в умовах існування двох протилежних світових політичних систем: капіталістичної та соціалістичної. У рамках посилення контролю території Сирії та виявлення наземних цілей для наступного ураження в ході військових операцій з обох сторін активно застосовувались засоби космічної розвідки і спостереження.

За результатами аналізу світового досвіду застосування засобів космічної розвідки в ході бойових дій можна зробити такі висновки: інтеграція засобів повітряної та космічної розвідки і засобів ураження противника; спільне використання військових і цивільних засобів космічної розвідки та спостереження; зменшення часу від моменту добування розвідувальних даних засобами космічної розвідки до моменту їх надання (доведення) зацікавленим командним інстанціям; ведення цілодобового суцільного спостереження за будь-яким районом земної кулі і визначення координат об'єктів спостереження з точністю від 0,1 до 5 м з високою оперативністю.

Подальший розвиток збройної боротьби свідчить, що майбутня збройна боротьба буде характеризуватися перенесенням основних зусиль у повітряно-космічний простір, широким застосуванням космічних розвідувальних, навігаційних та ударних систем, а також систем зв'язку. Розвідувальні системи здобування інформації та засоби передачі даних в основному будуть розташовуватися в повітряно-космічному просторі. Сфера діяльності розвідки охопить програмне забезпечення, комп'ютерні мережі, телекомунікаційні системи, засоби масової інформації та інші сфери. Зростання обсягу розвідувальної інформації про противника буде вимагати застосування нових методів її оброблення з використанням елементів „штучного інтелекту”. Характерною рисою, що буде притаманна застосуванню космічних систем і засобів, стане створення й активне використання космічних ударних озброєнь, здатних уражати космічні, наземні (морські), повітряні та космічні цілі в масштабі часу, близького до реального, у глобальному масштабі з використанням зброї на нових фізичних принципах.

Ткачук М.А., д.т.н., професор
Грабовський А.В., к.т.н., с.н.с.
Ткачук М.М., к.т.н.
Васильєв А.Ю., к.т.н.
НТУ «ХП»
Хлань О.В.
ДП «Завод ім. В.О. Малишева»

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН НА ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЕТАПАХ

Проблема забезпечення тактико-технічних характеристик (ТТХ) бойових броньованих машин (ББМ) у першу чергу вирішується на етапах проектування, технологічної підготовки виробництва та виготовлення їх найбільш навантажених та відповідальних елементів. У першу чергу це стосується бронекорпусів, високо-оберткових елементів двигунів, торсіонів підвіски, а також технологічних систем для їх виробництва. Разом із тим показники ТТХ виявляються у ході експлуатації та бойового застосування при дії чинників ураження.

Таким чином, необхідно враховувати усю сукупність чинників, що впливають на кінцеві прояви ТТХ: проектні, технологічні, виробничі, умови експлуатації, бойового застосування та властивості засобів ураження. Серед цієї множини чинників недостатня увага приділяється саме проектно-технологічно-виробничим чинникам, з акцентом на дві останні складові, хоча вони сьогодні є найбільш обмежувальними для досягнення заданого рівня ТТХ. Разом із тим розглядати ці чинники ізольовано недоцільно, оскільки потрібно враховувати взаємодію окремих компонентів. Отже, з точки зору системного підходу необхідно враховувати усю множину значимих чинників для одержання адекватної картини при моделюванні фізико-механічних процесів і станів у ході бойового застосування ББМ.

У роботі описані теоретичні основи проектно-технологічно-виробничого забезпечення ТТХ бойових броньованих машин, які спрямовані на розв'язання науково-прикладної задачі, що постала перед вітчизняним бронетанкобудуванням. Був здійснений розвиток методу узагальненого параметричного моделювання для обґрунтування технічних рішень при створенні та виготовленні ББМ на основі доповнення параметричного простору технологічно-виробничими чинниками. На розвиток підходів, які були започатковані у роботах попередників, у цій роботі пропонується розвинути, удосконалити та адаптувати метод узагальненого параметричного моделювання до дослідження фізико-механічних процесів і станів у елементах ББМ.

Принциповою відмінністю методології, що розробляється, є те, що у множину чинників, які приймаються як визначальні, індентуються проектно-технологічно-виробничі чинники.

У ході чисельних досліджень шляхом цілеспрямованого варіювання проектно-технологічних параметрів створена можливість забезпечувати необхідний рівень ТТХ бойових броньованих машин.

Розроблені підходи, розвинені параметричні математичні та побудовані чисельні моделі, впроваджені у ході досліджень елементів бойових броньованих машин, які проектуються, модернізуються та виготовляються на підприємствах бронетанкобудування України.

Мельник М.О., к.т.н.
ЛЦ ІКД НАНУ та ДКАУ
Ванкевич П.І., д.т.н., с.н.с.
НАСВ

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ АКУСТИЧНОЇ ЗБРОЇ В УКРАЇНІ

Акустичні (звукові) хвилі і можливість їх використання у військових цілях тривалий час були предметом розгляду військових дослідників та розробників озброєння і військової техніки. Такі хвилі, особливо інфразвукового діапазону, здатні паралізувати живу силу противника на великій території, а в окремих випадках можуть призвести до смертельних наслідків.

Пристрої, які генерують акустичні хвилі у відповідних діапазонах частот з великими потужностями, здатні вплинути на поведінку чи завдати шкоди здоров'ю людини або вивести з ладу комунікації, фортифікаційні споруди, елементи озброєння чи військової техніки, можна з повною відповідальністю назвати акустичною (звуковою) зброєю.

Акустична зброя стала невід'ємною частиною нових принципів ведення війни. Суть технології – мінімізувати матеріальні і людські втрати, тобто, не знищувати противника, а дезорганізувати його, позбавити здібності вести бойові дії, повністю зломити волю до опору.

Ситуація, пов'язана з акустичною зброєю, суттєво змінилася після закінчення «холодної війни», коли в низці країн, зокрема, у США, РФ, Великобританії, Ізраїлі, широким фронтом були розгорнуті дослідження щодо створення «нелетальної зброї». Події в Югославії, Сомалі, Іраку, а тепер і в Сирії, показали, що застосування бойової зброї та авіації призводить до великої кількості жертв серед мирного населення. Особливо коли «гаряча фаза» бойових дій завершена, і вони переходять у поліцейську фазу, коли стріляти по відносно незброєному, але озлобленому населенню заборонено. Для таких випадків розробники запропонували використовувати звукову зброю, що має нелетальний характер, яку можна характеризувати як метод інформаційно-психологічного та психіко-фізіологічного впливу на противника

Сьогодні, враховуючи складну міжнародну політичну ситуацію, ведення РФ війни на Донбасі, актуальним питанням стає створення високоефективних акустичних пристроїв направленої дії, які складають основу нелетальної акустичної зброї, яка не заборонена Мінськими угодами та іншими міжнародними конвенціями. У багатьох країнах світу така зброя вже розроблена і використовується для: інформаційно-психологічного та психіко-фізіологічного впливу на противника, зокрема і при проведенні десантно-штурмових та спеціальних операцій; передачі команд та сигналів оповіщення на великі відстані, управління підрозділами військ; охорони важливих об'єктів (складів боєприпасів, військових частин, стратегічних підприємств, посольств, в'язниць тощо); охорони державного кордону, в тому числі й морських рубежів; передачі команд в умовах техногенних та природних катастроф при відсутності зв'язку; створення зони безпеки навколо військових та цивільних кораблів для легких плавзасобів; контролю за агресивно налаштованою групою громадян та утримання їх на безпечних відстанях у постійних та тимчасових пунктах пропуску громадян; відлякування птахів та тварин на військових та цивільних аеродромах та інше.

Проведено аналіз розробок акустичної зброї в розвинутих країнах світу, стан і перспективи створення акустичної нелетальної зброї в Україні для потреб обороноздатності та безпеки держави. Також наводяться перші результати польових випробувань створених макетних зразків акустичної зброї в Україні.

Стрижак О.Є., д.т.н., с.н.с.
Інститут телекомунікацій і глобального
інформаційного простору

ТРАНСДИСЦИПЛІНАРНІ ЗАСАДИ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ЗАСОБІВ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Створення та розвиток сучасних засобів озброєння та військової техніки (ОВТ) неможливе без врахування та застосування науково-технічної продукції, яка відображає сучасні досягнення фундаментальних і прикладних досліджень. Однак для забезпечення конструктивності цих процесів треба врахувати фактори новизни, повноти, зв'язності, об'єктивності та достовірності науково-технічної інформації, яка репрезентує конкретні види, документи та зразки науково-технічної продукції. Тільки врахування сучасних досягнень в галузі виготовлення науково-технічної продукції, яка є конкуренто-спроможною на світовому ринку забезпечить створення та розвиток засобів ОВТ, які здатні забезпечити високий рівень обороноздатності України та бути конкурентоспроможними на світовому ринку озброєнь.

Досить значна за обсягом номенклатура ОВТ та їх системних компонентів потребує застосування сучасних когнітивних ІТ-технологій, які здатні забезпечити профільних експертів та фахівців інформаційно-аналітичними засобами підтримки вибору тематичного забезпечення оборонних ресурсів та прийняття раціональних рішень на основі аналізу та оцінювання науково-технічної продукції фундаментальних та прикладних досліджень. Усі інформаційні ресурси, що репрезентують науково-технічну продукцію, відносяться до класу слабоструктурованих, які відзначаються багатоаспектністю, відсутністю достатньої кількісної інформації щодо їх динаміки, нечіткості, мінливості характеру процесів у часі, наявності темної інформації та характеризуються множинними латентними зв'язками тощо. Застосування когнітивних функцій суттєво залежить від можливостей інтерпретування трансдисциплінарних гіпервластивостей множинності міжконтекстних зв'язків інформаційних ресурсів та документів, що аналізуються. Ця інтерпретація може бути реалізована на основі використання наступних гіпервластивостей інформаційних ресурсів – рефлексія, рекурсивність та редукція, які є проявом множинності таксономічних та операціональних зв'язків онтологій предметних областей.

Засоби, які спроможні підтримувати процеси конструктивного вирішення вказаних проблем, мають когнітивний характер та визначаються на основі розв'язання наступних категорій когнітивних метазадач – структуризація; аналіз/виділення проблеми; синтез; вибір. Технології розв'язання цих метазадач реалізують репрезентацію описів науково-технічної продукції та представлення будь-яких форм взаємодії профільних експертів з відповідними інформаційними ресурсами та базами знань, що відображають науково-технічні досягнення. Ця взаємодія реалізується на основі використання множинних гіпервластивостей інформаційних процесів, що її складають. За рахунок цього когнітивні засоби реалізують контекстну зв'язність усього інформаційного простору, який відображає усі види науково-технічної продукції. Вказана взаємодія реалізується на основі трансдисциплінарних перетворень документів, які змістовно відображають науково-технічну продукцію та забезпечують функціональність усіх ланцюгів процесу взаємодії.

Технологічна платформа трансдисциплінарної інтеграції на основі комп'ютерних онтологій забезпечує весь процес збору, обробки, аналізу структуризації інформації та підтримки об'єктно визначеного вибору тематичного забезпечення оборонних ресурсів та прийняття раціональних рішень на основі аналізу та оцінювання науково-технічної продукції фундаментальних і прикладних досліджень.

Технологічну основу такої інтегрованої взаємодії експертів з мережевими інформаційними ресурсами повнофункціонально спроможні скласти трансдисциплінарні інформаційно-аналітичні системи (ТІАС), які у всіх сферах управління створюються з урахуванням необхідності задоволення потреб суспільства в предметно-орієнтованому розвитку із урахуванням перспектив та завдань створення інформаційного суспільства, де знання є двигуном усього людства. Інтелектуальні сервіси ТІАС повномасштабно забезпечують наступні функціональні рішення:

- семантико-лінгвістичний контент-аналіз;
- встановлення міжконтекстних зв'язків інформаційних ресурсів, що аналізуються;
- інтеграція інформаційних ресурсів за різними тематичними профілями;
- категоризація;
- повнота і релевантність пошуку;
- упорядкування;
- підтримка прийняття рішень з використання онтології раціонального вибору;
- публікація і розповсюдження;
- управління бізнес-процесами;
- колективна робота;
- персоналізація робочого простору;
- інтеграція мережових прикладних програм;
- зворотний зв'язок і розвиток тощо.

Таким чином, трансдисциплінарні засади науково-технічного розвитку ОБТ забезпечують формування онтологічних відображень описів науково-технічної продукції, як мережових інформаційних ресурсів та гетерогенних упорядкованих інформаційних середовищ. Це забезпечить представлення цих описів у якості мережових систем знань і подальше їх семантичне інтегрування в рамках тематичних профілів розвитку засобів озброєння та військової техніки. Такий підхід спроможний забезпечити формування сучасного інформаційного середовища для забезпечення прийняття відповідних рішень щодо конструктивного використання науково-технічної продукції за різними тематичними профілями створення та розвитку сучасних зразків озброєння і військової техніки.

Гусяков О.М.,
Довгополий А.С., д.т.н., професор,
Чепков І.Б., д.т.н., професор,
ЦНДІ ОБТ ЗС України

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ СТВОРЕННЯ ВІТЧИЗНЯНИХ УДАРНО-РОЗВІДУВАЛЬНИХ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ВАЖКОГО КЛАСУ ДЛЯ ПОТРЕБ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

В основу розвитку наземних роботизованих комплексів (НРК) важкого класу в провідних країнах світу покладено довготривале планування та високу інтенсивність науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт (НДР та ДКР) як за кошти оборонного бюджету, так і за рахунок великих корпорацій. Вже сьогодні на озброєнні сухопутних військ та морської піхоти армії США є декілька тисяч НРК різних класів та функціонального призначення, основними з яких є розвідка та виконання інженерних задач. Останнім часом підвищилась роль багатофункціональних розвідувально-ударних (РУ) НРК та дистанційно керованих безкіпажних машин.

Розвиток НРК у РФ (за оцінками російських фахівців) відстає від Заходу, тому для зменшення відставання в РФ прийнято ряд нормативно-правових актів та цільових програм, суттєво підвищилось фінансування на пряму досліджень та розробок НРК як за бюджетні кошти, так і за рахунок великих розробників військової та спеціальної техніки. Створені спеціальні органи управління в системі Міністерства оборони РФ. Дослідження ряду передових наукових установ Російської академії наук та інших відомств сконцентровані на вирішенні проблем створення НРК. Це дозволило створити ряд НРК важкого класу та прийняти на озброєння НРК розмінування “Уран-6” та бойовий багатофункціональний НРК “Уран-9”.

В Україні відсутні: системний підхід до створення НРК для родів військ ЗС України, державна політика щодо роботизованих систем і стратегія застосування НРК у бойових діях. Створені на волонтерських засадах макетні зразки НРК не відповідають сучасним потребам військ та умовам ведення бойових дій, що не дозволяє прийняти їх на озброєння.

Найбільш важливими бойовими задачами РУ НРК є: використання РУ НРК з ходу при штурмі об'єктів та позицій противника; використання РУ НРК для розвідки місця знаходження позицій та техніки противника; використання РУ НРК для знешкодження цілей з підготовлених позицій на зупинці; виконання окремих задач при взаємодії з маневреними засобами ближнього бою для знешкодження броньованих вогневих засобів противника; використання НРК для охорони блокпостів та інших важливих об'єктів.

У світовій практиці основними підходами до створення УР НРК важкого класу є створення зразка шляхом “роботизації” екіпажних зразків бронетехніки та створення напівавтономних чи автономних НРК на спеціалізованих шасі.

Наприклад, важкий УР НРК “Вихрь” (РФ) створений на основі базового шасі БМП-3 з бойовим модулем АБМ-БСМ-30, а у важкому УР НРК “Black/Knight” (США) використані базові компоненти БМП М2 “Bredley”. Прототипи нових УР НРК важкого класу підвищеної прохідності ARV-A-L (США) та УР НРК “Уран-9” (РФ) створені на спеціалізованих шасі з “чистого листа”.

Концептуальні відмінності створення УР НРК важкого класу “Уран-9”, “Вихрь” (РФ) та “Black/Knight” (Англія, США) полягають в тому, що при створенні зразків УР НРК РФ розробники фокусувалися на можливостях безпечного подавлення противника ракетами з підготовлених позицій і проведення диверсійних операцій; протидії штурмовій авіації, бойовим гелікоптерам та безпілотним літальним апаратам над зоною проведення бойових дій. При створенні зразків УР НРК західні розробники акцентували увагу на високому потенціалі виконання вузькопрофільних задач на мережецентричному театрі воєнних дій. Високий рівень бронезахисту та велика швидкість переміщення цих НРК дозволяють надавати вогневу підтримку військам, доставляти боєприпаси та виконувати функції евакуації без залучення екіпажних машин і, відповідно, без ризику для життя екіпажу.

Вибір базової моделі для створення УР НРК важкого класу обумовлюється тим, що Україні необхідно ліквідувати відставання в області створення роботизованих бойових систем від провідних країн світу. В зв’язку з чим для “роботизації” доцільно віддавати перевагу розробленим в Україні новітнім сучасним зразкам бронетехніки з бойовим потенціалом, близьким до кращих світових зразків НРК, наприклад БТР-4Е.

Для виконання завдань УР НРК необхідно БТР-4Е додатково оснастити: топогеодезичною прив’язкою об’єктів на електронній 3D-карті місцевості; координатами вихідної позиції перед боєм; координатами місця прибуття (бойової позиції); спланованими основними та запасними маршрутами руху НРК до заданої позиції та маршрутами повернення; номенклатурою цілей та бібліотекою їх образів.

Комплекс робіт зі створення вітчизняного УР НРК доцільно виконувати в декілька етапів і ці етапи мають включати низку НДР та ДКР на основі обраної базової моделі, в яких будуть відпрацьовані основні технічні рішення, від задач дистанційного керування до задач створення важких роботів зі штучним інтелектом.

У зв’язку з цим, перший етап полягає в “роботизації” вітчизняного БТР-4Е, за результатом якого модернізований зразок повинен бути дистанційно керованим та мати системи повернення на вихідну позицію в умовах радіоелектронних завад.

Подальший розвиток УР НРК важкого класу пов’язаний з необхідністю відкриття та проведення пов’язаних НДР та ДКР для забезпечення безшумної роботи НРК за рахунок електромеханічної трансмісії, а також використання штучного інтелекту для розпізнавання образів та автономної роботи НРК.

СЕКЦІЯ 1**ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ
МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК**

Арістархов О.М.
НУОУ ім. Івана Черняхівського
Бісик С.П., к.т.н., с.н.с.
Слюсар В.І., д.т.н., професор
Давидовський Л.С., к.т.н.
ЦНДІ ОБТ ЗС України
Воронюк А.М.

**ОЦІНКА ВАГОМОСТІ ПОКАЗНИКІВ БРОНЕТРАНСПОРТЕРА ЗА ДАНИМИ ОПИТУВАННЯ З
ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ ПОПАРНОГО ПОРІВНЯННЯ**

Ведення Антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей та операції Об'єднаних сил привело до набуття значного досвіду особовим складом, в тому числі щодо застосування бронетранспортерів (БТР). Одним з ефективних інструментів, що дозволяє провести аналіз такого досвіду та визначити вагу обраних показників, є методи опитування, що ґрунтуються на попарному порівнянні показників. Сьогодні проведені дослідження стосуються в основному ураження особового складу та оцінки характеру уражень бойових машин. Узагальнення (формалізація) та оброблення даних опитування військовослужбовців, що мають бойовий досвід, відсутні. Все це й обумовило актуальність проведення дослідження.

Метою дослідження була оцінка вагомості показників БТР, за даними опитування з використанням попарного порівняння, що може слугувати для оцінки пріоритетів їх розвитку.

Опитування умовно розділено на два етапи. На першому етапі експертам запропоновано набір питань із варіантами відповідей стосовно загальних характеристик БТР. Всього проведено опитування 88 військово-службовців ЗСУ (експертів).

На другому етапі для оцінки вагомості показників БТР запропоновано їх попарне порівняння. До переліку включено 12 питань: балістичний захист від бронебійних куль калібру до 7,62 мм (типу Б-32), балістичний захист від бронебійних куль калібру до 12,7 мм (типу Б-32), захист від протитанкових мін (ПТМ) (типу ТМ) та саморобних вибухових пристроїв (СВП), захист від гранат ручних протитанкових гранатометів та реактивних протитанкових гранат (РПГ), динамічні характеристики (швидкість розгону, гальмування, рух заднім ходом), подолання перешкод (стінка 0,4 м, крен/підйом 30°, подолання траншеї (шириною 50–80 см)), подолання броду 1,4 м без підготовки, плавання (з підготовкою), кількість десанту (повне (12 чол.) та неповне (8 чол.) відділення), озброєння до 12,7 мм (включно), озброєння від 30 мм і вище.

Отримані значення вагових коефіцієнтів, вказують, що за пріоритетністю показників БТР на першому місці знаходяться показники озброєння, потім захищеність БТР (за ступенем відносної важливості: захист від ПТМ та СВП, балістичний захист від бронебійних куль калібру до 12,7 мм (типу Б-32) та захист від РПГ), прохідність. Решта показників є менш значимими порівняно з цими показниками. Для кожної групи експертів значення вагових показників змінюються, однак для всіх груп спостерігається їх стала тенденція. Узагальнене середнє значення отриманих вагових коефіцієнтів для всіх 88 експертів якісно відповідає результатам, отриманим для окремих груп.

Таким чином, отримані значення вагомості показників БТР за даними опитування з використанням методу попарного порівняння можуть слугувати для оцінки пріоритетів розвитку вітчизняних БТР.

Баргілевич А.В.
КСВ ЗСУ
Федоров О.Ю.
НАСВ

**ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК
СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

Сучасні Сухопутні війська України – це сукупність органів військового управління та частин механізованих і танкових військ, ракетних військ і артилерії, армійської авіації, спеціальних військ, частин та установ технічного й тилового забезпечення. Як і у більшості країн світу, основу Сухопутних військ складають механізовані і танкові війська. Вони відіграють вирішальну роль у виконанні ЗС України завдань за призначенням, несуть основне бойове навантаження, у тому числі в зоні проведення операції Об'єднаних сил (ООС) на території Донецької і Луганської областей.

На сьогоднішній день у відповідності до Воєнної Доктрини України на них покладаються наступні основні завдання:

під час відсічі збройної агресії проти України – участь у відбитті нападу (вторгнення) угруповань військ (сил) агресора у взаємодії з іншими видами та родами військ Збройних Сил, з використанням усіх необхідних сил і засобів, форм і способів збройної боротьби, завдання агресору поразки (втрат) та примушення його до відмови від подальшого застосування воєнної сили;

у разі збройного конфлікту на державному кордоні України – участь у ліквідації (локалізації, нейтралізації) збройного конфлікту на початковій стадії і недопущення його переростання у війну;

у разі збройного конфлікту всередині держави – участь у ліквідації (локалізації, нейтралізації) незаконних збройних формувань, посилення охорони і захист важливих державних об'єктів та об'єктів критичної інфраструктури, а також демонстрація готовності і рішучості щодо недопущення втручання іншої держави (коаліції держав) у внутрішні справи України;

при веденні територіальної оборони – охорона та захист державного кордону; забезпечення умов для надійного функціонування органів державної влади, органів військового управління; охорона та оборона важливих об'єктів і комунікацій; ізоляція операційних зон угруповань військ (сил); оборона населених пунктів тощо.

Що стосується розвитку механізованих (танкових) військ, то в його основу покладено досвід застосування військ в АТО/ООС. При цьому основні зусилля зосереджуються на нарощуванні бойових спроможностей військових частин шляхом зміни тактики дій на полі бою та поступової заміни (модернізації) застарілих зразків ОВТ на сучасні вітчизняні зразки.

У найближчій перспективі передбачається поетапне нарощування кількості підрозділів та чисельності особового складу відповідно до норм утримання особового складу; підвищення спроможності механізованих бригад за рахунок збільшення питомої частки артилерійських підрозділів; забезпечення готовності до ведення основних видів бойових дій (оборона та наступ) та стабілізаційних дій з урахуванням особливостей застосування (автономність, активізація дій у населених пунктах, дії проти регулярних військ та НЗФ); уміння командирів швидко оцінювати обстановку і самостійно приймати рішення.

Реалізація зазначених напрямів забезпечить набуття необхідних спроможностей для ефективного реагування на загрози національній безпеці у воєнній сфері, оборони України, захисту її суверенітету, територіальної цілісності і недоторканності.

Бірюков А.А.
Ковтунов Ю.О., к.т.н., доцент
ВІТВ НТУ “ХПІ”

НЕОБХІДНІСТЬ ДІАГНОСТИКИ НЕСПРАВНОСТЕЙ БОЙОВИХ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ

Сучасний рівень розвитку бронетанкового озброєння і техніки (БТОТ) і складність розв'язуваних ними завдань висуває на перший план вирішення питань, пов'язаних із розвитком систем вбудованої діагностики механічних, електромеханічних агрегатів, систем і комплексів. Сьогодні питання розробок діагностичної апаратури і алгоритмів, які дозволили б комплексно оцінювати стан складних систем БТОТ у реальному масштабі часу, а також прогнозувати їх технічний стан (ТС), вимагають детального опрацювання і впровадження. Це робить розвиток систем діагностики і методик пошуку несправностей складних систем, які входять до складу бойових рухомих об'єктів (БРО, одним із шляхів підвищення технічного стану озброєння і підтримання бойової готовності БРО в підрозділах Збройних сил України.

У доповіді дано науково-технічне обґрунтування розвитку систем вбудованої діагностики електромеханічних агрегатів і систем БРО, показано, що при вирішенні завдання технічного діагностування необхідно враховувати контроль та прогнозування технічного стану БРО, автоматизованого пошуку місць і причин несправностей БРО. При цьому діагностика повинна охоплювати функціонально пов'язані множини елементів цієї складної системи (двигуни привода, силові агрегати і так далі).

Також розглянуті питання, пов'язані з вирішенням завдань діагностики технічного стану БРО і прогнозування їх боєздатності. Наведено результати аналізу взаємозв'язку несправностей системи автоматичного управління вогню і озброєння з критеріями працездатності через діагностичні параметри. Розглянуто можливість побудови експертної системи на основі нейромережевої технології з описом можливостей нейронних мереж як інструмента практичного вирішення прикладних (практичних) задач у сфері діагностування і прогнозування боєздатності БРО.

В інтересах впровадження систем діагностування пропонується використовувати як діагностичні технічні роз'єми, сенсори різного призначення, так і вбудовані діагностичні блоки (контролери діагностування) на сучасній комп'ютерній елементній базі, що дозволяє реалізувати паралельний (нейромережевий) обчислювальний базис діагностичних моделей складних механічних, електромеханічних систем БРО, які експлуатуються у важких і несприятливих умовах.

Показано, що відгук ШНМ у контурі управління системи формується швидко (для ряду архітектур нейронових мереж – ланцюг прямого проходження сигналу з операціями суми і множення), що дозволяє використовувати їх у різних динамічних системах рухомих об'єктах, які потребують негайного прийняття рішення. Також можливі корекції класифікаційних моделей, швидка оптимізація цільових функцій безлічі параметрів дозволяють спрощувати процес створення систем управління складними процесами.

Таким чином, у доповіді визначені завдання, які треба вирішувати для ефективного діагностування системи, проаналізований і запропонований підхід до створення системи діагностики складних механічних, електромеханічних систем, що дозволить комплексно оцінювати та прогнозувати працездатність складних систем у реальному масштабі часу, підвищити технічний стан і боєздатність БРО.

Бовгира Р.В.
Венгрин Ю.І.
Жировецький В.М.
Павлюк В.С.
Попович Д.І., д.ф.-м.н., с.н.с.
Савка С.С.
Середницький А.С., к.ф.-м.н.
ІППМ ім.Я.С. Підстригача НАН України

ГАЗОСЕНСОРНА СИСТЕМА НА ОСНОВІ НАНОПОРОШКОВИХ МАТЕРІАЛІВ

Детектація активних газів та моніторинг оточуючого середовища є важливими пріоритетами світової політики з охорони навколишнього середовища, що викликає потребу вдосконалення засобів вимірювання хімічного складу газових середовищ та створення нових, більш ефективних і недорогих вимірювальних приладів. Особливу актуальність ця проблема набуває в умовах зростаючої ролі збройних конфліктів та небезпеки тероризму із застосуванням вибухонебезпечних і отруйних газових сумішей. Існуючі сенсорні системи дають змогу зареєструвати тільки обмежені кількості газових компонент при відносно невисокій чутливості, селективності та швидкодії. Практично відсутні малогабаритні ефективні полісенсори, що селективно чутливі до широкого спектру газів одночасно і їх сумішей зі схемою обробки сигналів та малим енергоживленням. Проблема підвищення чутливості, швидкодії та селективності газочутливих матеріалів і газового сенсора в цілому реалізується нами шляхом використання особливостей люмінесценції в газах нанопорошкових матеріалів та структур на їх основі. Процеси адсорбції газів пов'язані з електронними переходами на поверхні матеріалу, що приводить до різноманітних ефектів у люмінесцентному свіщенні. Саме ці процеси особливо яскраво виражені в нанопорошкових ($d=30-40$ нм) матеріалах, які мають велику ефективну адсорбційну поверхню, що приводить до суттєвих змін електронних поверхневих станів та, відповідно, люмінесцентного свічення. Для підвищення ефективності газоаналізу нами запропоновано використання мультисенсорної системи, що має розширений набір комірок (4x4) модифікованих нанопорошкових матеріалів, зокрема, ZnO та Ga₂O₃, які характеризуються відмінною чутливістю щодо частинок газу різного роду. В свою чергу, леговані та лазерномодифіковані нанопорошки є чутливими індикаторами адсорбованого газозафазового складу на їх поверхні і шляхом поверхневого легування матеріалу домішками (Sn, In, Ge, Si, Ga, Ca, Cu, Al, Cd) можна підвищувати чутливість аналізу до відповідних газових. З іншого боку, шляхом зміни довжини хвилі УФ-свічення можна збуджувати різні поверхневі електронні адсорбційні стани та суттєво підвищити селективність і чутливість газового аналізу. Нами запропоновано вдосконалену конструкцію багатоелементної матриці (4x4) газосенсорної системи на основі нанопорошкових металооксидів з використанням УФ-джерела збудження зі зміною довжини хвилі збудження. Проведено тестування її з допомогою ПЗС-матриці з наступним цифровим аналізом одержаного сигналу для якісного і кількісного аналізу складу газових компонент та їх сумішей у середовищі. Створено алгоритм і спеціалізовану програму для розпізнавання складних газових сумішей. Одночасне вимірювання сигналів всіх датчиків і цифрова обробка інформації дають змогу визначати концентрації та рід одночасно багатьох газових частинок. Побудована газосенсорна система має підвищені, в порівнянні з відомими аналогами, чутливість, селективність і швидкодію.

Бондарєв І.Г.
НАСВ

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ НОВІТНІХ ЗРАЗКІВ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ І ТЕХНІКИ ДЛЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Досвід сучасних воєнних конфліктів та операція Об'єднаних сил на Сході України підтверджують, що роль бронетанкового озброєння і техніки механізованих і танкових підрозділів Сухопутних військ (СВ) у збройному протистоянні є вирішальною, а застосування сучасного і високотехнологічного бронетанкового озброєння та техніки (БТОТ) у багатьох випадках визначають загальний результат бою, а також дозволяють краще вирішувати широкий спектр бойових завдань, що покладаються на підрозділи Сухопутних військ Збройних Сил (ЗС). Значне технологічне ускладнення конструкції бойової техніки, різноманітність технічних новинок і розвиток технологій вимагає від виробників сучасного бронетанкового озброєння і техніки знаходити варіанти з визначення вигляду перспективних зразків бронетанкового озброєння і техніки для Сухопутних військ. Вимоги до нових зразків БТОТ Сухопутних військ – машини нового покоління повинні забезпечувати максимальний рівень захисту екіпажу та десанту, мати більш високу мобільність і бути пристосованою для швидкого транспортування з одного напрямку ведення бойових дій на інший. Її експлуатація має бути більш економічною, ніж сучасні зразки бронетанкового озброєння сухопутних військ.

Важливим завданням є розвиток здатності українського військово-промислового комплексу створювати такі новітні системи бронетанкового озброєння і техніки для Сухопутних військ Збройних сил України, які дозволяють отримувати перевагу в бою.

Бондарук П.А., к.т.н., доцент
Касімов А.М.
Чалапко В.В.
Колобов І.М.
Трофименко С.В.
Красношапка Ю.В.
Шпінда Є.М.
ВІТВ НТУ «ХПІ»

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ТАНКОВОГО СТАБІЛІЗАТОРА В УМОВАХ ОБМЕЖЕНОГО ЧАСУ

Експлуатація стабілізаторів та їх автоматизованих приводів є безперервним процесом, зокрема: використання їх за основним призначенням, проведення планового технічного обслуговування, перевірка і відновлення втраченої ними працездатності через зношення їх складових та усунення пошкоджень, що виникають внаслідок бойових дій. Досвід експлуатації стабілізаторів доводить, що найбільш тривалим періодом у ході відновлення їх роботоспроможності є час пошуку та виявлення неполадок. З метою скорочення часу пошуку несправних вузлів та елементів стабілізатора в умовах обмеженого часу і ведення бойових дій та під час проведення практичних занять викладачами кафедри загальновійськових дисциплін розроблена методика раціональної технічної діагностики на основі розроблених функціонально-логічної і спрощених принципових електричних схем стабілізаторів гармати і башти та стабілізатора поля зору виробу 1Г42, переносного приладу діагностики та комплексу алгоритмів з таблицею основних неполадок.

Система раціональної технічної діагностики ґрунтується на основі методів групових і поелементних перевірок та логічного аналізу симптомів відмов з використанням названих матеріалів.

Методика розкриває послідовність оцінювання стану системи пошуку та локалізації місця відмови системи стабілізації в такій послідовності:

- отримання достовірної інформації про несправність системи стабілізації від членів екіпажу танка чи від керівника заняття;
- безпосередній зовнішній огляд складових стабілізатора в танку чи у навчально-діючому комплексі для попереднього оцінювання стану системи;
- визначення та аналіз можливих причин несправностей;
- складання плану пошуку несправності (дефекту);
- застосування необхідного способу перевірки окремих частин, агрегатів і пристроїв стабілізатора для локалізації місця відмови;
- при перевірці роботоспроможності системи чи пристрою помітити різницю у функціонуванні між їх штатними і наявними режимами;
- при необхідності здійснити уточнення місця реалізації відмови переносним діагностичним пристроєм, який підключається трьома кабелями до контрольних роз'ємів Ш2 БУ-К1 та Ш17 і Ш8 електроблока виробу 1Г42 на танку чи підключення діагностичних (контрольних) плат стендів до БУ-К1 та електроблока П2 навчально-діючого комплексу.

Окрім розробленої методики, надається обґрунтована структура раціональної технічної діагностики стабілізатора для використання її в умовах скороченого часу та ведення бойових дій. Ця структура детально розкриває логічні дії тих, хто проводить діагностику, від перевірки стабілізатора зовнішнім оглядом і його працездатності до пошуку несправних частин і пристроїв з використанням функціонально-логічної і принципових схем, таблиці несправностей, розроблених алгоритмів пошуку несправностей, переносного діагностичного пристрою та заміни виявлених несправних елементів справними.

Запропоновану методику системи раціональної технічної діагностики стабілізаторів основного озброєння доцільно використовувати в танкових підрозділах під час проведення в них регламентних робіт, а також викладачами і тими, хто навчається, під час проведення групових і практичних занять з дисципліни «Автоматизовані системи управління озброєнням».

Будяну Р.Г., к.т.н., с.н.с.,
Нор П.І., к.т.н., с.н.с.,
Чеченкова О.Л.
ЦНДІ ОВТ ЗСУ

УДОСКОНАЛЕНА МЕТОДИКА ОЦІНКИ ВІЙСЬКОВОГО ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОГО РІВНЯ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

У практиці діяльності науково-дослідних установ завдання щодо оцінки потенційної бойової ефективності однотипних зразків озброєння та військової техніки (ОВТ), фактичних рівнів показників їх військово-технічного (техніко-економічного) рівня виникають досить часто.

Для оптимального вирішення зазначеного завдання та розроблення відповідних науково-обґрунтованих рекомендацій у Центральному НДІ озброєння та військової техніки ЗС України розроблена та постійно удосконалюється методика комплексної порівняльної оцінки військового техніко-економічного рівня зразків ОВТ.

Теоретичні положення науково-методичного апарату методики, що розглядається, є компіляцією порівняльної оцінки окремо визначених тактико-технічних характеристик зразків ОВТ певного класу та оцінки ступеня впливу цих характеристик на показники ефективності основних зразків ОВТ.

Згідно з цією методикою потенційна ефективність ОВТ оцінюється за допомогою комплексного узагальненого показника – коефіцієнта військового техніко-економічного рівня зразка ОВТ. Як складові цього показника прийняті нормовані за рівнем впливу з допомогою вагових коефіцієнтів значення показників:

- військово-технічного рівня;
- експлуатаційно-технічних властивостей;
- відносної вартості.

Значення вказаних показників розраховуються відносно відповідних показників вибраного еталонного зразка, які в такому випадку стають безрозмірними коефіцієнтами, що характеризують відповідні властивості зразків ОВТ.

Коефіцієнти військово-технічного рівня, експлуатаційно-технічних властивостей та відносної вартості мають своє значення не тільки як складові узагальненого показника – коефіцієнта військового техніко-економічного рівня, а й як самостійні показники потенційної ефективності (бойових чи експлуатаційних властивостей) зразків ОВТ. Особливо це стосується першого показника, значення якого для ретроспективної низки зразків дає можливість зробити прогноз розвитку їх тактико-технічних характеристик.

Показники військового техніко-економічного рівня повністю характеризують бойові можливості, експлуатаційні властивості зразків ОВТ з урахуванням економічних витрат на їх досягнення.

Ретроспективні значення цих коефіцієнтів як для зразка ОВТ, так і до його складових, а також як на рівні груп декомпозиції, так і на рівні окремих характеристик, дають можливість прогнозувати на етапі розвитку військової техніки зміну тактико-технічних характеристик перспективних зразків ОВТ. Ці значення також враховуються при розробленні тренажерів, тренажерних комплексів (систем) відповідних зразків ОВТ.

Розроблена методика комплексної порівняльної оцінки військового техніко-економічного рівня зразків ОВТ дає можливість обґрунтувати оперативно-тактичні (тактико-технічні, технічні, загальні вимоги) для нових (перспективних) зразків ОВТ, що розробляються, а також встановити пріоритетність і альтернативи можливих варіантів модернізації за обраними характеристиками існуючих зразків.

Букоємський С.Л.

Адміністрація Державної прикордонної служби України, м. Київ

МОДЕЛЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОРГАНУ ТЕХНІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПАРКУ АВТОБРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ

Аналіз стану функціонування системи технічної підтримки парку автобронетанкової техніки органів Державної прикордонної служби України показав, що основою цієї системи є органи технічної підтримки, які безпосередньо забезпечують здійснення якісних та своєчасних технічних впливів на зразки. Крім того, основною задачею інформаційного забезпечення технічної підтримки є визначення потреб парків техніки у таких впливах та оцінка можливостей відповідних органів технічної підтримки в їх задоволенні. Таким чином, існує гостра потреба у моделюванні процесів функціонування цих органів незалежно від того, чи це «внутрішній» орган, який перебуває у безпосередньому підпорядкуванні Державній прикордонній службі, чи «зовнішній», наприклад, пункт сервісної мережі, який підпорядкований іншій структурі, наприклад, заводу-виробнику чи постачальнику транспортних засобів. Таким чином, досягнення кінцевої мети системи технічної підтримки парків автобронетанкової техніки полягає у забезпеченні їхньої постійної готовності до застосування за призначенням та вимагає безперервного, якісного та своєчасного визначення потреб у технічних впливах на зразки та відповідного прогнозування можливостей органів технічної підтримки, які розташовані в межах відповідальності окремого органу Державної прикордонної служби України, у задоволенні цих потреб. Кінцевим результатом функціонування інформаційного забезпечення технічної підтримки є здійснення такого управлінського впливу на структуру системи, за якого буде забезпечено максимальний ефект від адаптації комбінованої системи технічної підтримки парків до зовнішніх та внутрішніх умов функціонування органу Державної прикордонної служби. Таким чином, успішне вирішення задач інформаційного забезпечення технічної підтримки парків автомобільної та бронетанкової техніки вимагає проведення формалізації процесу функціонування окремих органів технічної підтримки. У дослідженні здійснено моделювання цього процесу. Орган технічної підтримки представлено як систему масового обслуговування з неординарним вхідним потоком запитів та обмеженою чергою на обслуговування. Як результат, отримано ряд залежностей, які дозволяють прогнозувати їхні можливості та використовувати отримані значення у процесі здійснення інформаційного забезпечення технічної підтримки таких парків, зокрема отримано залежності для: оцінки фінальних ймовірностей станів системи масового обслуговування; математичного сподівання кількості зайнятих каналів обслуговування у системі; абсолютної пропускної спроможності системи масового обслуговування; ймовірності обслуговування визначеної кількості запитів у складі однієї заявки, які формують структуру неординарного вхідного потоку запитів у систему масового обслуговування та її відносної пропускної спроможності; оцінки ймовірності відмови в обслуговуванні частини запитів у складі однієї заявки вхідного потоку у систему; середньої кількості зайнятих місць у черзі на обслуговування; середньої кількості запитів, які перебувають у системі у будь-який момент часу; середнього часу перебування у черзі; середнього часу обслуговування одного вхідного запиту; середнього часу перебування запиту у системі масового обслуговування.

Отримані залежності надають можливість прогнозувати можливості окремих органів технічної підтримки у задоволення потреб у технічних впливах на зразки, які перебувають на озброєнні органів Державної прикордонної служби України, та відповідно здійснювати якісне і своєчасне інформаційне забезпечення системи технічної підтримки парків автомобільної та бронетанкової техніки.

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

МОДЕЛЮВАННЯ ПРИПОВЕРХНЕВОГО ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ БРОНЕТЕХНІКИ

Підвищення показників безвідмовності і довговічності деталей бронетехніки та іншої техніки спеціального призначення може бути забезпечене різними методами, в тому числі заснованими на зміцненні їх робочих поверхонь шляхом нанесення зносостійких покриттів або фізико-хімічного модифікування приповерхневого шару. Перспективними методами зміцнення вважаються методи, засновані на застосуванні концентрованих потоків енергій. Плазменні, електронно-променеві та іонні, лазерне випромінювання, вибухові та електро-вибухові і т.п. зміцнення в різних середовищах дозволяють формувати на поверхні деталі тонкі зносостійкі модифіковані шари. Актуальність досліджень в цьому напрямі обумовлена складністю та недостатньою вивченістю механізмів і ефектів, які супроводжують процеси зміцнення поверхневих шарів виробів із задалегідь заданими властивостями в умовах високих швидкостей енергетичного впливу.

Моделювання методів обробки приповерхневих шарів деталей потоками високих енергій є передовими аспектами прикладної науки, в тому числі таких, як ударно-імпульсні впливи мікро- і макроударних засобів у широкому інтервалі швидкостей і енергій, а тому широко застосовуються в народному господарстві та військовій техніці спеціального призначення. Взаємодія теплових та ударних засобів з великими швидкостями і з конденсованими середовищами характеризується різносторонніми проявами, такими як метальна дія, проникна здатність, і, відповідно, ефективність бронезахисту спеціалізованої військової техніки.

Актуальним завданням є моделювання і розробка надійних захисних конструкцій з недорогих і доступних вітчизняних матеріалів, композицій багат шарових, рознесених і динамічних типів захисту. Розробка системи нових принципів захисних конструкцій та підбір матеріалів композитів дозволяє розширити спектр можливостей реалізації інноваційних конструктивних рішень.

Практична значимість запропонованої роботи полягає в тому, що на основі теоретико-аналітичних методик запропоновано новий підхід до математичного моделювання та уточненого опису температурного поля, що дозволяє розкрити природу ефектів надглибокого проникнення, виробити рекомендації щодо вибору матеріалів з необхідними властивостями, уточнення умов пробиття, а також вдосконалення конструкції установки метання.

Дослідження квазістатичних процесів проникнення теплової енергії в перешкоди різних конструкцій і матеріалів необхідне для формування нових концепцій опису багатьох технологічних процесів та зокрема процесу бронепробиття і самого бронезахисту та подальшої розробки конструкцій броні і перспективних технологічних процесів зміцнення матеріалів і отримання композитів. Дослідження спираються на фундаментальні розробки з інноваційних методів обробки деталей концентрованими потоками енергії, а також на використанні результатів досліджень приповерхневого проникання теплової енергії в елементах конструкцій, які поглинають енергетичний імпульс за рахунок нелінійності температурного поля. З використанням запропонованої математичної моделі проведено числові дослідження розподілу температурного поля та температурних напружень в циліндричних тілах для різних марок сталей та умов нагріву. Отримані результати можна використовувати для прогнозування зон термічного впливу в процесі термічної обробки деталей техніки спеціального призначення.

Врублевський І.Й., к.т.н., доцент
Сорокати М.І., к.ф.-м.н., доцент
НАСВ

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ШВИДКІСНОГО ВІБРАЦІЙНОГО ДВОКОМПОНЕНТНОГО ТРАНСПОРТЕРА

Для підвищення ефективності підприємств оборонної промисловості суттєве значення має автоматизація виробничих процесів, зокрема впровадження у виробництво механізмів і пристроїв, які здійснюють допоміжні операції, такі як подача деталей до автоматичних верстатів, міжопераційне транспортування, сортування тощо. Для досягнення цієї мети на промислових підприємствах широко використовують вібраційні пристрої, зокрема вібраційні транспортери з електромагнітним приводом. Вони мають порівняно просту конструкцію, яка, щоправда, потребує попередніх розрахунків основних конструктивних параметрів. Такі транспортери надійні та прості в експлуатації завдяки відсутності деталей, що зазнають тертя, окрім транспортної поверхні, вони довговічні та зносостійкі. При правильному проектуванні низькочастотна вібрація, на якій вони працюють, практично не передається у навколишнє середовище.

Але на заваді широкого використання вібротранспортерів на оборонних підприємствах можуть стати і деякі недоліки існуючих конструкцій. Це, перш за все, недостатня продуктивність вібротранспортерів з електромагнітним приводом порівняно з іншими транспортерами, пов'язана з невеликою швидкістю переміщення вантажів, що підлягають транспортуванню, а також порівняно невелика маса вантажів на одиницю маси транспортера. Таким чином, для усунення основних недоліків вібротранспортерів з електромагнітним приводом потрібно підвищити швидкість вібропереміщення з одночасним підвищенням його вантажопідйомності.

Таке підвищення можливе у конструкціях з двокомпонентними коливаннями вантажонесучого органу транспортера при безвідливних режимах переміщення вантажів, коли горизонтальні і вертикальні коливання реалізуються окремими незалежними приводами із зсувом фаз між ними. При цьому вантажонесучий орган транспортера здійснює не прямолінійні, а еліптичні коливання, які при оптимальному куті зсуву фаз між горизонтальною і вертикальною складовою дозволяють значно збільшити швидкість. Такі коливання досягаються у двомасовій коливній системі з гратчастими пружинами – плоскими пружинами з поздовжніми вирізами.

Як показали теоретичні та експериментальні дослідження, ще більшу швидкість транспортування у безвідливних режимах можна забезпечити, якщо використовувати не гармонічні вертикальні коливання, а бігармонічні, для цього потрібно ввести другу гармоніку вертикальних коливань з певним співвідношенням амплітуд і кутів зсуву фаз. Існують конструкції тримасових вібротранспортерів, в яких вводиться додатковий вібробуджувач другої гармоніки вертикальних коливань і додаткова пружна система, але такі конструкції набагато складніші, ніж двомасові коливні системи. Дослідження показали, що такого ж ефекту можна досягти і в двомасовій коливній системі без додаткового вібробуджувача, тобто без ускладнення конструкції вібротранспортера. Адаже при певній міжрезонансній власній частоті вертикальних коливань і певних співвідношеннях конструктивних параметрів реалізуються бігармонічні вертикальні коливання з оптимальними за швидкістю співвідношеннями амплітуд і кутів зсуву фаз. Ця частота залежить від кута нахилу транспортної поверхні до горизонту.

Гаврилюк А.О.
Абрамсон А.Н.
ЦНДІ ОБТ ЗСУ
Момот Р.А., к.т.н., с.н.с.
НУОУ

АНАЛІЗ ДОСВІДУ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТИТАНКОВИХ РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ

Перехід збройного конфлікту на Сході України в сталу форму та особливості матеріально-технічного забезпечення потребують нових підходів до організації та застосування військ в зоні операції Об'єднаних сил (ООС). Слід зазначити, що на озброєнні Збройних Сил (ЗС) України ще знаходяться як переносні протитанкові ракетні комплекси (ПТРК) “Фагот”, “Конкурс”, так і рухомі ПТРК 9П148 “Конкурс”, 9П149 “Штурм-С” виробництва колишнього СРСР. Ці комплекси морально та фізично застаріли, за досвідом військ лише 2/3 пусків їх ракет є результативними. Через специфіку бойових дій самохідні ПТРК широко не застосовувались, відомий лише один успішний випадок знищення танка російських окупаційних військ комплексом “Штурм-С” у 2015 році в районі Дебальцево.

Вітчизняний ПТРК “Стугна-П” прийнятий на озброєння в 2011 році, а з початку агресії на Донбасі розпочав масово надходити у війська. Комплекс оснащений напівавтоматичною системою наведення за лазерним променем та має можливість дистанційного керування ракетою з використанням телевізійного каналу (до 75 м). За статистикою, 71% застосувань ПТРК “Стугна-П” виявився успішним.

Прийнятий на озброєння в 2017 році легкий ПТРК “Корсар”, яким комплектуються переважно штурмові підрозділи, показав результативність на рівні 84%. За певний період у зоні ООС ПТРК були застосовані 54 рази, знищено 2 од. легкоброньованої та 4 од. колісної техніки, 23 вогневих точки та 7 бліндажів. Втрати противника в живій силі орієнтовно досягли 75 військовослужбовців. Вартість витрачених ракет – близько 21 млн грн, а співвідношення витрат до витрат противника складає 1:2.

Проте ефективному застосуванню ПТРК заважає насамперед їх технічна недосконалість, а саме: несхід ракет із транспортно-пускових контейнерів; зміна прикінцевих траєкторій та падіння ракет; падіння ракет після пуску. Іншим фактором є слабка професійна підготовка операторів ПТРК, що призводить до неврахування можливості “уходу” цілі за укриття (в «мертву зону»), помилок у прицілюванні, використання вартісних ракет для знищення другорядних цілей.

Основними шляхами усунення виявлених недоліків мають бути: відкриття дослідницько-конструкторських робіт щодо модернізації існуючих та створення сучасних ПТРК; введення до номенклатури ракет ПТРК осколково-фугасних та термобаричних бойових частин; доукомплектування ПТРК “Стугна-П” та легкого ПТРК “Корсар” тепловізійними прицілами; введення до штату підрозділів ПТРК колісних (маневрених, легкоброньованих), малогабаритних, нешумних транспортних засобів; укомплектування усіх загальновійськових бригад навчальними тренажерами вітчизняних ПТРК; удосконалення кадрової політики щодо підготовки фахівців ПТРК. З огляду на теперішню військово-економічну ситуацію слід не допускати подальшого старіння ракет ПТРК “Фагот” та максимально їх використовувати для ураження нетипових цілей – спостережних пунктів, довготривалих вогневих точок, бліндажів, автомобілів тощо. Реалізація викладених пропозицій потребує не тільки відповідних рішень військового керівництва держави, а й готовності підприємств оборонно-промислового комплексу України до реалізації перспективних та існуючих проектів подібного типу.

Гайда П.І., к.військ.н., с.н.с.
ВКП СумДУ
Шелест М.Б.
ВКП СумДУ

РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ТА ОЗБРОЄННЯ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

Підтримання ОВТ у бойовому стані завжди вимагало великих зусиль особового складу та залучення матеріальних засобів. Особливо це питання виникало при приведенні військових частин скороченого складу до штатів військового часу та залучення їх на тактичні навчання. З подібною проблемою зіткнулися військові частини в скрутні години сьогодення. І попри значне підвищення рівня бойової готовності, підтримання ОВТ у відповідному вимогам стані – проблема наявна. Причин цього, чимало і їх керівництво знає, але рішення їх виконується з великими труднощами і не завжди.

Однією з причин є термін знаходження в експлуатації основних зразків ОВТ, що і є основною причиною відмови. Другою причиною є укомплектованість військових частин особовим складом, який би відповідав вимогам ВОС та рівнем підготовки. Третьою причиною є дефіцит часу та матеріальних засобів на підготовку озброєння та техніки до використання.

Стратегія технічного обслуговування і ремонту ОВТ працездатна та має позитивні результати в умовах озброєння частин новими або після капітального ремонту зразками ОВТ. Технічне обслуговування «за станом», за якого перелік, періодичність та обсяг виконання операцій визначаються фактичним технічним станом об'єкта на момент початку ТО і Р, потребує професійної перевірки об'єкта з залученням відповідних технічних засобів. ТО і Р «за напрацюванням» також буде мати позитивні результати за умови вище зазначених вимог. Технічне обслуговування і ремонт «за напрацюванням», під час якого обсяги розбірних робіт та дефектація складових об'єктів, що призначені єдиними вимогами до даного типу ОВТ, забезпечують не лише обґрунтований обсяг необхідних робіт на кожному об'єкті, але і раціональне використання матеріальних ресурсів.

Стратегії ТО і Р «за станом» істотно відрізняються від стратегій «за напрацюванням». Вони полягають не тільки в самому характері технологічних процесів, але й у розподілі матеріальних і трудових ресурсів. Перша стратегія вимагає від об'єктів підготовки високого рівня технологічності, наявності засобів діагностування, контролю та виробничо-технічної бази. Стратегія ТО і Р «за напрацюванням» вимагає відповідного оснащення обслуговуваної бази і забезпечення ресурсами для кожного типу ОВТ.

Наступною проблемою підготовки наявного ОВТ до використання є виділення необхідного часу для виконання всього обсягу робіт. На жаль командири частин і з'єднань не мають цього часу, що в свою чергу суттєво впливає на якість виконаних робіт.

Рішення сукупності визначених проблем можливо за умови наявності у керівництва оперативних командувань достатньої кількості ремонтно-відновлювальних частин, спроможних взяти активну участь у підготовці озброєння військових формувань до виконання бойових завдань. Ремонтно-відновлювальні частини повинні брати безпосередню участь у підготовці ОВТ до використання за планом, затвердженим вищим керівництвом, без коригування на місцях з наступною відповідальністю за виконані роботи та перевіркою якості виконаних робіт під час проведення заходів по-бойовому злягодженні дій підрозділів та частин.

Такий підхід до підготовки ОВТ дозволить створити контроль рівня надійності боєздатності об'єкта, яку забезпечать фахівці ремонтних заводів та ремонтно-відновлювальних частин оперативних командувань. забезпечить раціональне використання матеріальних ресурсів, та сприятиме підвищенню професійного рівня фахівців ремонтних підрозділів військової частини.

Гончарук М.Г., к.військ.н., професор
Починок С.М., к.військ.н.
НУОУ

ВЗАЄМОЗАЛЕЖНІСТЬ МІЖ РОЗВИТКОМ ОЗБРОЄННЯ І СТРУКТУРОЮ ЗАГАЛЬНОВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ

Відомо, що на розвиток теорій воєнного мистецтва і будівництва збройних сил впливає поява нової або удосконалення існуючої зброї та техніки, що підтверджено досвідом ведення асиметричних воєнних, антитерористичних, партизанських дій у «гібридній війні» між Україною і Росією.

Поява нової зброї та техніки впливає на закономірності, характер і способи підготовки та ведення воєнних, антитерористичних, партизанських і миротворчих дій у будь-якій формі. Структура загальновійськових формувань залежить від змін у розвитку зброї і техніки та ґрунтується на закономірності щодо відповідності між бойовими завданнями, які покладаються на військові формування, формами дій, способами їх ведення та простором, у межах якого виконуються ці завдання.

Особливо впливають зміни зброї і техніки на способи ведення бою, перш за все, на вибір варіанта розгрому противника. Бойове завдання і обраний спосіб розгрому противника або нанесення йому ураження визначає необхідну кількість сил та засобів, які зводяться у військові формування з відповідною структурою.

Різноманіття завдань, форм дій, способів ведення бою та інших дій і показників простору ставлять перед структурою і складом військових формувань вимоги, основними з яких є:

- забезпечення зосередження зусиль на виконанні головних завдань, вибраних напрямках, рубежах, позиціях і районах у необхідний час та у потрібному місці;
- постійне нарощування зусиль та потужності вогневого ураження;
- широкий, різноманітний, гнучкий і просторовий маневр;
- можливість створення необхідних тактичних груп для виконання завдань, які виникають у ході ведення бою, та інших дій;
- швидка перебудова (зміна) бойового порядку тощо.

Автори пропонують варіант створення оптимальних структур загальновійськових формувань та оснащення їх існуючою зброєю і технікою, сутність якого полягає у створенні структури формувань, оснащених зброєю і технікою, яка б забезпечила ефективне виконання поставленого бойового завдання.

Створення оптимальних структур загальновійськових формувань включає два етапи.

На першому етапі здійснюється класифікація зброї і техніки за видами і типами. Ознаками класифікації зброї і техніки за видами є її призначення, а за типами – потужність і дальність дії.

На другому етапі визначається спосіб озброєння військових формувань, сутність якого полягає в послідовному закріпленні зброї і техніки за особовим складом військових формувань.

Озброєння військових формувань здійснюється за принципами: розподілу зброї відповідно до бойових завдань, які покладаються на особовий склад військових формувань; зростання бойових можливостей військових формувань кожного вищого рівня; ефективності керівництва в ході ведення бою, операції та інших дій.

Закріплення зброї та техніки здійснюється з урахуванням зростання її потужності і дальності дії, а також бойових можливостей військових формувань у цілому.

Таким чином, запропонований варіант визначення структури загальновійськових формувань дає можливість: розподілити зброю і техніку у загальновійськовому формуванні між солдатами, відділеннями, взводами, підрозділами, частинами і з'єднаннями; мати кожне наступне військове формування з вищим рівнем бойових можливостей; реалізувати вимоги, які висувуються перед загальновійськовими формуваннями.

Запропонований варіант створення оптимальних структур загальновійськових формувань може бути використаний у наукових дослідженнях, пов'язаних із визначенням раціонального складу постійних військових формувань та формувань, які створюються для виконання бойових завдань у ході операції (бою, бойових дій), а також із розвитком теорії будівництва Збройних Сил.

Гордієнко В.І., д.т.н, с.н.с., лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки

Слюсаренко А.В., к.і.н., доцент

Хаустов Д.Є., к.т.н.

Чаган Ю.А., к.т.н.

НАСВ

ВАРІАНТИ ВИКОРИСТАННЯ ЛАЗЕРНОГО КАНАЛУ ПРИЦІЛІВ БРОНЕТЕХНІКИ

Ефективність використання лазерів у прицілах бронетехніки (БТТ) для вимірювання дальності до цілей не викликає сумнівів. Сучасні лазерні далекоміри прицілів БТТ працюють в діапазоні хвиль електромагнітного випромінювання від ближньої до дальньої інфрачервоної області і вимірюють дальність до цілей до 10 кілометрів з похибкою ± 1 метр. Але розвиток лазерної техніки і систем озброєння показує, що можна розширити функції лазерних каналів прицільних комплексів БТТ за такими напрямками, як: лазерна підсвітка цілей для керованих артилерійських боєприпасів; лазерні системи бачення; лазерні комплекси оптико-електронної протидії; лазерне вимірювання швидкості вітру; лазерне введення інформації в снаряд для дистанційного підриву; лазерна система розпізнавання „свій-чужий”.

Так, керовані артилерійські боєприпаси мають оптико-електронну головку, яка сприймає випромінювання, відбите від підсвіченої лазером цілі. Лазер в складі прицілу БТТ повинен мати достатню енергію та частоту випромінювання лазерних імпульсів для забезпечення роботи оптико-електронної головки.

Лазерні системи бачення служать для формування зображення віддалених цілей при недостатньому рівні освітленості або вночі. Вони дозволяють здійснювати спостереження цілей при дуже низьких рівнях освітленості і наявності оптичних завад, тобто в умовах, коли неможливо одержати задовільне зображення за допомогою приладів нічного бачення з ЕОПами чи камер низькорівневого телебачення. Перспективним є і підсвітка цілей лазером з випромінюваною довжиною хвилі 10,6 мкм для тепловізійних систем діапазону 8–12 мкм.

Для захисту об'єктів від високоточної зброї з лазерним наведенням: ракет, авіабомб з оптико-електронною головкою, використовується оптико-електронна протидія. Ця протидія полягає в перенацілюванні за допомогою лазера прицілу БТТ засобів ураження з напівактивним наведенням на безпечну відстань від об'єкта атаки.

Необхідність вимірювання швидкості вітру викликано вимогами враховувати вплив вітру на снаряд в процесі польоту до цілі шляхом вводу відповідних поправок при стрільбі.

Сьогодні швидкість вітру вимірюється датчиками, встановленими на об'єкті БТТ, тобто в точці вистрілу, а на трасі польоту снаряда величина і напрямок вітру можуть суттєво відрізнятись від вимічених у точці вистрілу.

Усреднену на трасі величину швидкості вітру дозволяють одержати лазерні кореляційні методи, які використовують обробку сигналів від завади зворотного розсіювання на трасі польоту снаряда. Ця функція виконується шляхом передачі лазером прицілу БТТ кодованих сигналів з інформацією про необхідну дальність підриву на снаряд, який вилетів із ствола гармати, в хвостовій частині якого знаходиться фотоприймальний пристрій.

При реалізації цієї системи приймальний канал лазерного далекоміра прицілу доповнюється дешифратором, який виділяє кодований сигнал від встановленого на цілі, по якій вимірюється дальність лазерним далекоміром, лазерного відповідача. Після вимірювання навідником дальності до цілі відбитий сигнал від цілі показує дальність до неї, а наступний кодований сигнал від лазерного відповідача надає навіднику інформацію „свій”. Якщо кодований сигнал не надходить, то видається інформація „чужий”.

Наведені вище варіанти використання лазерного каналу прицілу БТТ, крім вимірювання дальності, можуть розширювати їх функції, а їх конструктивне виконання – розподіляти між прицілами навідника та командира БТТ.

Гришин О.А.
НАСВ

ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

Аналізуючи характер збройної боротьби останніх десятиліть помітним є підвищення впливу озброєння та військової техніки на хід і результати воєнних дій. Можна стверджувати, що озброєння і військова техніка складають основу бойової могутності збройних сил будь-якої держави та є вирішальним фактором досягнення успіху у війні чи збройному конфлікті. Розвиток новітніх технологій буде відкривати нові можливості в характері ведення збройної боротьби. Розвиток ОВТ ставиться в один ряд зі зростанням динамічності та маневреності дій військ, розширенням простору та масштабів збройної боротьби, протидією в інформаційній сфері. Розвиток ОВТ є засобом їхньої реалізації.

Одна з основних тенденцій розвитку ОВТ на сучасному етапі – розробка новітніх високоточних засобів ураження. Ефективність та масштаби застосування керованих засобів ураження постійно зростає і в останніх воєнних конфліктах вони практично витиснули некеровані. Технологіями, що сприяють реалізації цієї тенденції у СВ ЗСУ, є використання в артилерійських боеприпасах головок самонаведення; застосування снарядів з покращеною аеродинамікою і активно-реактивних снарядів для збільшення дальності стрільби; корекція траєкторії польоту та наведення їх на ціль. Таким чином, практично усі новітні засоби ураження будуть високоточними, а параметри їхнього відхилення від цілі мінімальними.

Пріоритетний напрям розвитку отримали засоби ОВТ, які забезпечують підвищення маневрених можливостей та мобільності зразків, комплексів і систем ОВТ, що забезпечує їм тактичні переваги та живучість у веденні бойових дій та швидке й ефективно переміщення військ із штатним озброєнням з підвищеними можливостями захисту екіпажу та особового складу. Для захисту особового складу активно ведуться роботи з розробки екіпіровки солдата майбутнього, яка не тільки суттєво розширює можливості виявлення і вогневого ураження противника, а й значно збільшує його шанси на виживання.

Також спрощення експлуатації ОВТ на основі уніфікації витратних матеріалів, підвищення надійності роботи апаратури, зростання часу її безвідмовної роботи, автоматизованого контролю технічного стану, діагностики відмов разом із дублюванням роботи основних вузлів та агрегатів дають можливість значно скоротити чисельність екіпажів й обслуговуючого персоналу та скоротити час їхнього приведення у бойову готовність. Воююча сторона, яка має переваги в безперервності функціонування ОВТ, за рахунок забезпечення їхньої всесезонності та цілодобовості, одержує додаткові переваги та має можливість зосереджувати її в незручному для противника місці та у незручний для нього час.

За багато років в Україні накопичено величезні запаси зброї та боеприпасів. Зараз більша їх частина стала непотрібною і вже вичерпала або вичерпує свій ресурс, що є небезпекою для населення та створює загрозу для навколишнього середовища. Цей факт вказує на те, що питання утилізації ОВТ повинно бути передбачено і враховано ще на етапі їхнього створення.

Таким чином, оновлення парку озброєння та військової техніки – це єдиний та безальтернативний шлях до досягнення високої боєздатності Збройних Сил України. Такий висновок можна зробити, базуючись на існуючому світовому досвіді розвитку зразків, комплексів та систем озброєння.

Гребеник О.М., к.т.н., с.н.с.
Папаян Б.П., доцент
ЦНДІ ОВТ ЗС України

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СИЛОВИХ УСТАНОВОК СПЕЦІАЛЬНИХ КОЛІСНИХ ШАСІ

Одним із найбільших класів колісної військової автомобільної техніки, що використовується як база під зразки озброєння та військової техніки, є спеціальні колісні шасі (СКШ). На базі СКШ змонтовано різноманітні комплекси озброєння: реактивні системи залпового вогню, зенітно-ракетні комплекси, тактичні й оперативно-тактичні ракетні комплекси, берегові артилерійські та ракетні комплекси тощо.

Аналіз стану та досвід використання СКШ Збройних Сил України в Антитерористичній операції та операції Об'єднаних сил на Сході України свідчать про їх значну технічну недосконалість, застарілість, різномарочність, відсутність уніфікованих сімейств і невідповідність сучасним вимогам. Але досвід застосування СКШ у сучасних збройних конфліктах останніх десятиріч свідчить про виконання ними бойових завдань, які висувають підвищені вимоги до їх рухомості, що значною мірою залежить від досконалості силової установки. Все вищезазначене призводить до виникнення протиріч на практиці в невідповідності тягових і динамічних характеристик існуючих СКШ вимогам щодо рухомості СКШ при веденні сучасних бойових дій. У зв'язку з цим сьогодні в Україні проводяться роботи з модернізації існуючих СКШ із заміною силових установок і розроблення нових сучасних зразків зі значно вищими тяговими та динамічними характеристиками. Однак на етапі проектування виникають складності з вибором силових установок з оптимальними характеристиками та урахуванням динаміки їх функціональних властивостей під час експлуатації протягом напрацювання до капітального ремонту.

З метою усунення визначених складностей та проведення параметричного синтезу силової установки розроблено методику оцінки динаміки функціональних властивостей силової установки СКШ на основі методу парціальних прискорень, що базується на використанні принципу Д'Аламбера, однак проведено перехід від векторної суми в просторі сил до векторної суми в просторі прискорень. Для отримання показників прискорень за методом парціальних прискорень проводяться експериментальні дослідження СКШ з різним пробігом з використанням експериментального обладнання. Вимірюються прискорення під час максимально можливого інтенсивного розгону з подальшим вибігом до повної зупинки для врахування сил опору руху (дорожнього покриття, повітря, тертя). Результати отриманих даних обробляються фільтром Баттерворта, що дає можливість отримати усереднені значення повздовжніх прискорень. В ході подальшої обробки даних будуються графіки залежності прискорення при розгоні від швидкості руху для шасі з різним пробігом (напрацюванням). На їх основі отримуються залежності для визначення величини падіння ефективної потужності двигуна та потужності на ведучих колесах, що витрачається на розгін, для СКШ, відповідно, до напрацювання (витрати моторесурсу або пробігу).

Таким чином, розроблена методика оцінки динаміки функціональних властивостей силової установки СКШ передбачає визначення зміни ефективної потужності двигуна та визначення зміни потужності на ведучих колесах, що витрачається на розгін, відповідно до напрацювання за методом парціальних прискорень. Результати проведених досліджень за розробленою методикою дозволяють приймати рішення з вибору силових установок для модернізованих і нових перспективних зразків СКШ.

Гребеник О.М., к.т.н., с.н.с.
Почечун О.О.
ЦНДІ ОВТ ЗСУ

АНАЛІЗ ВИМОГ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ДО КОЛІСНИХ РУШІВ БОЙОВИХ КОЛІСНИХ МАШИН ТА ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Сьогодні у ЗС України наявні однотипні зразки бойових колісних машин (БКМ) та військової автомобільної техніки (ВАТ), колісні рушії яких значно відрізняються за конструкцією та характеристиками. Така «різноманітність» ускладнює технічне обслуговування колісних машин (спеціальний інструмент і обладнання), їх забезпечення пневматичними шинами (за розміром та конструкцією), в основному іноземного виробництва, та призводить до нерентабельності налагодження їх виробництва на українських підприємствах у зв'язку з невеликим обсягом замовлення. При цьому, існує нагальна потреба у забезпеченні ЗС України пневматичними шинами вітчизняного виробництва, особливо вантажопідйомністю понад 2500 кг.

Основною причиною такої «різноманітності» стала необхідність покриття потреби ЗС України у БКМ та ВАТ в найкоротші терміни. Разом з тим, виходячи з досвіду розроблення та модернізації колісної військової техніки, виправленню такого стану речей заважають наступні фактори: невідповідність діючої нормативно-технічної документації ГОСТ, ОСТ, ОТГ колишнього СРСР та ДСТУ вимогам, які висуваються до колісного рушія (його складових частин) сучасних зразків БКМ та ВАТ; відсутність методики вибору раціональних параметрів (конструкції) колісного рушія зразків БКМ та ВАТ, в залежності від їх типу та цільового призначення.

Існуючі нормативно-технічні документи регламентують виключно основні параметри, розміри і експлуатаційні характеристики ободів коліс, розпірних кілець, пневматичних шин (камерні та безкамерні) з регульованим тиском та вентилів до них.

У той же час, вимоги, які висуваються до колісних рушіїв та системи регулювання тиску повітря в шинах (СРТПШ) вітчизняних зразків БКМ та ВАТ, стосуються збереження рухомості зразка. Основною (типовою) вимогою є забезпечення одноразового руху до руйнування шин, при відсутності надлишкового тиску повітря в них (як правило, зі швидкістю 40 км/год. на відстань не менше 40 км). У країнах НАТО прийняті вимоги TUV FTR92/1655/01/08, відповідно до яких має забезпечуватись рух зразка з однією або кількома спущеними шинами зі швидкістю 50 км/год. на відстань 50 км.

Таким чином, існує невідповідність між «реальними» вимогами до коліс вітчизняних БКМ та ВАТ і тими, які регламентовані діючими нормативно-технічними документами. Це стосується експлуатаційних характеристик (можливість руху зразка при відсутності надлишкового тиску повітря в шинах), конструкції в цілому (в залежності від типу і цільового призначення зразка) та складових частин (спеціальні підтримувальні вставки).

Як наслідок, основними критеріями вибору конструкції коліс зразка БКМ та ВАТ і оснащення (не оснащення) його СРТПШ, окрім навантаження на вісь, є принцип «чим більше, тим краще». Тобто розробники (виробники) поєднують СРТПШ та конструкції коліс з підтримуючими вставками не зважаючи на тип та цільове призначення зразка.

З метою усунення вказаної невідповідності доцільно встановити (врегулювати) вимоги до забезпечення рухомості зразків щодо конструкції, елементів і експлуатаційних характеристик коліс та розробити методику обґрунтування раціональних параметрів колісного рушія і СРТПШ зразків БКМ та ВАТ в залежності від їх типу та цільового призначення.

Грубель М.Г., к.т.н., доцент
Вайда І.Р.
Макогонюк Ф.П.
НАСВ

ПІДВИЩЕННЯ ПРОХІДНОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ІМПУЛЬСНИМ ДОВАНТАЖЕННЯМ КОЛІС

На військовій автомобільній техніці (ВАТ) найчастіше застосовують прості міжколісні диференціали шестеренного типу, в яких момент тертя малий, а розподіл обертових моментів по півосях практично рівний. Завдяки цьому тангенційні реакції на приводних колесах як при гальмуванні двигуном, так і при рушанні однакові, що забезпечує стійкість на дорозі, яка має однаковий коефіцієнт зчеплення коліс по бортах. До інших переваг простого диференціала належать: малі розміри і маса, високий коефіцієнт корисної дії, надійність, відсутність опору повороту автомобіля і пов'язаного з ним зношення шин.

Негативною особливістю простого диференціала вважається зниження за певних умов опорної прохідності, одним із показників якої є прохідність за зчепленням.

При русі автомобіля по нерівностях нормальні реакції змінюються внаслідок зміни положення коліс. Найгіршим із точки зору прохідності є наявність нерівності у вигляді діагонального ребра при низьких значеннях коефіцієнта зчеплення.

Якщо тягова сила найменш навантаженого колеса досягне свого максимально реалізованого значення, то за диференціального зв'язку тягова сила іншого колеса буде мати таке ж значення, тобто його зчіпні властивості реалізуються неповністю.

Можливість реалізувати зчіпні властивості обох коліс дає примусове блокування диференціала, але ціною ускладнення конструкції. Рух із заблокованим диференціалом може спричинити поломку півосей при повороті автомобіля або при наїзді на нерівність за рахунок створення збурюючого моменту. Компромісом розглянутих двох випадків є застосування самоблокованих диференціалів з підвищеним тертям: шестеренні з фрикційними елементами, кулачкові, гідравлічні, інколи черв'ячні, які є складнішими і дорожчими. Коефіцієнт блокування таких диференціалів залежить від втрат на тертя, тобто пов'язаний з його коефіцієнтом корисної дії. При малому моменті тертя диференціали підвищеного тертя неефективні, а при великому блокуються в широкому діапазоні навантажень, що спричиняє опір повороту автомобіля та підвищене зношення шин. Крім того, при цьому втрачаються вищезгадані переваги найбільш поширеного простого диференціала.

Для розв'язання цієї проблеми пропонується імпульсне довантаження приводного колеса за гірших умов щодо величини зчеплення і вертикального навантаження за диференціального зв'язку з колесом, що є в кращих умовах.

Це нескладно реалізувати при будь-якій підвісці, а особливо гідропневматичній чи пневматичній, за рахунок застосування гідропульсаторів, керованих електронним блоком.

Блок керування аналізуватиме співвідношення кутових швидкостей коліс, а також їх прискорень, і при пробуксовуванні одного з коліс, через електрогідроклапан, створюватиме імпульси тиску рідини в гідропульсаторах відповідної сторони підвіски, що дозволить збільшити прохідність автомобіля при низьких значеннях коефіцієнта зчеплення при рушанні з місця, особливо при криволінійному русі.

Запропоноване імпульсне довантаження приводного колеса в гірших за умовою зчеплення умовах дозволяє нескладними засобами надати автомобілю додаткових якостей прохідності, що позитивно вплине як на довговічність шин, так і на паливнуощадність.

Грубель М.Г., к.т.н., доцент
Купріненко О.М., д.т.н., с.н.с.
НАСВ
Крайник Л.В., д.т.н., професор
БАТ „Укравтобупром”

ФОРМУВАННЯ ТИПАЖУ ТА СТРУКТУРИ ПАРКУ КОЛІСНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Існуючий парк колісної військової автомобільної техніки (БАТ) є найстарішим у Європі і близько 85% його чисельності становлять повноприводні автомобілі ще радянського виробництва автозаводів, розміщених на території РФ, розробки кінця 1950-х – початку 1970-х років, що технічно і морально застаріли та не відповідають сучасним вимогам. Кардинальні зміни характеру бойових дій в сучасних умовах диктують і відповідні зміни у формуванні нового типу і, що не менш важливо, структури парку БАТ, що знайшло своє відображення і у нещодавніх програмах розвитку БАТ у країнах – учасниках НАТО, наприклад, Army Truck Program (Tactical Wheeled Vehicle Acquisition Strategy), Report to the Congress/- Washington, June 2010 та подібних у ФРН, Франції і т.д.).

Понад 50% загальної чисельності сучасних парків колісної БАТ становлять легкі тактичні автомобілі вантажністю близько 1,5 т (LTV – Light Tactical Vehicle) – в армії США 54,1% (типу HMMWV та наступного покоління – Oshkosh JLTV), близько 26% – середні тактичні 2- та 3-вісні машини вантажністю від 2,5 до 5 т (MTV – medium), приблизно 13% – важкі тактичні, як правило, багатівісні машини вантажністю понад 5 т (HTV – heavy) та понад 7% – машини класу MRAP, питома частка яких зростає, і здійснюється перехід уже на наступне покоління, попри загальну тенденцію зростання частки легкоброньованих версій у всіх трьох зазначених класах. Загалом тактичні автомобілі домінують у структурі парку колісної БАТ (86–89% загальної чисельності, близько 10-11% становлять автомобілі транспортного забезпечення тилу, 1-1,5% – транспортери танків), що докорінно відрізняється від існуючої структури, отриманої у спадок з часів СРСР.

Якщо у класах HTV та MRAP в Україні за останні роки слід констатувати очевидну активізацію і наявність відповідних виробників (ХК АвтоКРАЗ, Корпорація “Богдан”, ТОВ “Українська бронетехніка”, НВО “Практика” тощо), то стосовно найбільш масових – легких і середніх LTV-MTV як заміни морально застарілим та технічно зношеним УАЗ, ГАЗ, ЗИЛ, Урал, КамАЗ, ситуація є критичною і вимагає якнайшвидшого вирішення.

Давидовський Л.С., к.т.н.
Бісик С.П. к.т.н., с.н.с.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛОКАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ЕКІПАЖІВ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН ПРИ ПІДРИВІ НА МІННО-ВИБУХОВИХ ПРИСТРОЯХ

Бойовий досвід Антитерористичної операції (АТО, тепер ООС) та аналіз бойових пошкоджень у воєнних конфліктах останніх десятиліть показує, що більша частина втрат припадає саме на підриви на протитанкових мінах та саморобних вибухових пристроях (далі – МВП – мінно-вибухові пристрої).

Першочерговим завданням при підвищенні протимінного захисту є збереження цілісності корпусу та мінімізація деформацій елементів силового каркаса бойових броньованих машин (ББМ). Тому з початком АТО вітчизняні виробники ББМ розробили зразки, корпуси яких концептуально відповідають вимогам до машин класу MRAP (англ. Mine Resistant Ambush Protected). Це ББМ, що мають високий кліренс, v-подібну чи w-подібну форму днища, протимінні екрани та інше спеціальне обладнання, серед них: БТР-4, БТР-4ЕМ, «Дозор-Б», «Козак-2», «Варта», «Барс-8», «Тритон», «Shrek-APC», «Feona».

Сидіння новітніх вітчизняних зразків ББМ не враховують реакцію організму людини на дію вибухового навантаження, оскільки основу напрацювань становлять застарілі стандарти, що не відповідають сучасним вимогам. Тому сформовані вимоги до протимінних енергопоглинаючих сидінь ББМ, основними з яких є забезпечення неперевищення допустимих значень перевантажень екіпажу, обґрунтовано параметри елементів конструкції сидіння, що відповідають антропометричним, фізіологічним та психологічним даним людини.

Для визначення навантаження в місцях кріплення сидінь, яке необхідно мінімізувати до визначених значень критеріїв, проведено числовий експеримент підриву багатоцільового тактичного автомобіля «КОЗАК-2» (далі – БТА «КОЗАК-2»). Адекватність розробленої числової математичної моделі була оцінена шляхом порівняння результатів розрахунку з натурним експериментом зразка, при цьому похибка не перевищила 8,5%.

Для дисипації енергії в запропонованій конструкції сидіння передбачено місця для встановлення енергопоглинаючих елементів (ЕПЕ) у вигляді крашбоксів. Це зміни елементи конструкції, призначені для поглинання енергії удару, спрямованої вздовж осі елемента, шляхом множинної деформації в передбаченій послідовності. Знаючи кількісні значення прискорень, проведено експериментальні та числові дослідження різних варіантів ЕПЕ з прикладанням отриманого навантаження.

Для можливості застосування запропонованого методу для інших зразків ББМ розроблено алгоритм оптимізації ЕПЕ, який за рядом якісних показників, при відомому значенні навантаження, дозволяє адаптувати роботу ЕПЕ під конкретні умови деформації залежно від навантаження та конструкції ББМ.

На прикладі БТА «КОЗАК-2» показано, що за рахунок підсилення слабких місць в конструкції, виявлених при моделюванні підриву заряду ВР масою 8 кг та із застосуванням розробленого алгоритму, вдалося зменшити навантаження з 90 г до 13 г. Таке значення відповідає ймовірності травмування хребта людини менше 10% і є цілком прийнятним.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЯК СКЛАДНОЇ ІЄРАРХІЧНОЇ СИСТЕМИ

Сучасні бойові дії вимагають високої мобільності, тактичної та оперативної самостійності підрозділів та військових частин. Характер і особливості можливих збройних конфліктів спонукають до змін у складі та чисельності угруповань військ (сил) на театрах воєнних дій. Зміна чисельності бойових підрозділів, військ (сил) призводить до необхідності перегляду і удосконалення організаційно-штатної структури системи технічного забезпечення та однієї з її складових підсистеми відновлення ОВТ, з метою підвищення ефективності їх функціонування.

Відповідно до мети воєнної політики України, розвитку сил безпеки і сил оборони України одним із головних завдань формування національних оборонних спроможностей є підвищення бойового потенціалу, відновлення справності, продовження ресурсу зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) Збройних Сил (ЗС) України.

Однією з умов успішного виконання державних завдань є ефективне використання трудових, енергетичних, матеріальних ресурсів, а також науково-технічних досягнень. Підвищення ефективності в умовах ускладнення зв'язків між ними є неможливим без чіткого розмежування функцій та виявлення закономірностей їх взаємодії. Застосування традиційних методів керівництва, що ґрунтуються на інтуїції та досвіді керівника, стає недостатнім при функціонуванні організації з багатьма змінними внутрішніми і зовнішніми зв'язками. Ризик прийняття помилкового чи малоефективного рішення різко зростає. Тому на перший план виступають дії керівництва, що ґрунтуються на науковому підході при прийнятті раціональних рішень в умовах невизначеності.

Науковість керівництва в умовах сьогодення залежить від ступеня врахування багатьох закономірностей, що обумовлюють якість і ефективність функціонування об'єкта або організації (системи об'єктів або організацій). Ефективність і якість функціонування знайшли широке застосування при порівнянні функціонування складних систем. Зрозуміло, що коли мова йде про порівняння і вибір варіантів сучасних складних систем, то похибка в прийнятому рішенні може стати занадто коштовною. Саме тому проблема оцінки якості і ефективності займає одне з центральних місць у множині проблем теорії системних досліджень. До закономірностей можна віднести цільові фактори, що визначають доцільність існування об'єкта, внутрішні зв'язки, що визначають цілісність об'єкта, зовнішні відношення, що визначають взаємозв'язок цього об'єкта з іншими. Врахування зазначених закономірностей призводить до необхідності аналізу функціонування об'єктів і врахування кожної з них або деяких, яких розроблено достатню кількість. Застосування цих методів дає позитивний ефект при аналізі простих процесів, але при аналізі складних процесів у сучасних складних системах необхідні методи, що дозволяють враховувати роль і вплив багатьох факторів і закономірностей. Одним із таких методів, що знайшли застосування в науці, виробництві й інших галузях, є системний підхід.

Задача визначення раціональної структури системи відновлення ОВТ відноситься до класу задач аналізу і синтезу складних ієрархічних систем. Тобто під час дослідження динаміки функціонування системи відновлення ОВТ, оцінки, наприклад, таких характеристик як ймовірності перебування заявки, яка обслуговується, в системі протягом часу, що не перевищує заданого, або числа заявок, які обслуговуються в системі за даний час, зручно використовувати теорію масового обслуговування, а саму систему відновлення ОВТ представити як систему масового обслуговування.

Даценко І.П.
НУОУ
Самарай В.П.
НТУ "КПІ"

СИНТЕЗ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВИРОБНИЦТВА КОРПУСІВ ЛЕГКОБРОНЬОВАНИХ БОЙОВИХ МАШИН

У вересні 2015 року Міжнародною організацією зі стандартизації ISO були прийняті нові версії стандартів ISO 9000:2015 та ISO 9001:2015. Це п'ята редакція популярного у всьому світі сімейства стандартів.

Як і в багатьох інших країнах світу, Національний орган зі стандартизації України приймає ці стандарти як ідентичні національні стандарти ДСТУ. Отже, відповідно до законодавства підприємства, які спрямовують свої зусилля на випуск продукції високої якості, що відповідає світовим стандартам повинні впроваджувати систему управління якістю виробництва. В першу чергу це стосується підприємств військово-промислового комплексу, оскільки вони виробляють продукцію, яка безпосередньо впливає на спроможності Збройних Сил України щодо відсічі зовнішньої агресії.

Відповідно до аналізу застосування новітніх зразків, вироблених на підприємствах військово-промислового комплексу, в ході бойових дій на Сході нашої держави не завжди озброєння та військова техніка змогли повною мірою реалізувати свій бойовий потенціал. Це насамперед пов'язано з недостатнім рівнем якості їх виготовлення. Отже, створення системи управління якістю продукції військового призначення є актуальною науковою проблемою, вирішення якої вимагає комплексних заходів, в основі яких лежить методологія синтезу організаційно-технічних систем управління якістю продукції військового призначення.

Вирішення даної проблеми було розглянуто на прикладі підприємств військово-промислового комплексу, які займаються виробництвом легкоброньованих бойових машин. Це пов'язано з тим, що Україна має повний цикл випуску даної групи техніки і є однією з провідних країн у цій галузі.

Як відомо, основним конструктивним елементом легкоброньованої бойової машини є корпус, і від його якісних властивостей залежить рівень технічної досконалості машини в цілому. Тому значну увагу необхідно присвятити створенню такої організаційно-технічної системи управління якістю виробництва корпусів легкоброньованих бойових машин, яка б забезпечила всебічне охоплення всіх етапів виробництва та дозволила своєчасно реагувати на невідповідності, які виникають в процесі виготовлення броньового корпусу.

Відповідно до концепції створення даної системи вона може бути багаторівневою мережевою або багаторівневою ієрархічною, це буде залежати від підсистем, які будуть в неї включені. Але слід зазначити, що кожна підсистема буде складною системою, пов'язаною зв'язками з іншими підсистемами, та буде здійснювати діяльність на забезпечення однієї цільової функції забезпечення якості броньового корпусу.

Реалізація даної концепції можлива завдяки створенню організаційно-технічної системи управління якістю виробництва корпусів легкоброньованих бойових машин, яка базується на сучасних засобах вимірювання, дефектації та неруйнівного контролю продукції, крім того, управління даною системою повинно здійснюватися з допомогою програмно-апаратного комплексу контролю, узагальнення, моніторингу та підтримки прийняття рішення.

Д'яков А.В., к.т.н.
Кузьмичов Д.А.
Кириллова Н.В.
НАСВ

ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ РОЗРОБКИ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ЗБРОЙНОГО ПРОТИСТОЯННЯ

Процеси збройної боротьби є системами зі складним характером поведінки для яких фактично відсутня можливість математичної формалізації. Єдиним підходом дослідження таких процесів є використання імітаційного моделювання. При розробці математичних моделей необхідно визначитися із системою основних принципів, що дозволяють досягнути необхідної якості комплексу, що розробляється.

Принцип декомпозиції системи, що моделюється, який передбачає визначення підсистем, які в свою чергу можуть поділятися на елементи. Такий підхід дозволить створити математичну модель бойових дій, спираючись на моделюючі алгоритми окремих об'єктів та алгоритми їх функціональної взаємодії.

Принцип раціонального компромісу між рівнем деталізації моделей та складністю комплексу, який пов'язаний із аналізом можливих спрощень як похідних алгоритмів функціонування окремих елементів, так і алгоритмів їх взаємодії. Побудова комплексу у вигляді ієрархічної агрегатованої системи, де процеси перетворення вхідної інформації здійснюються із врахуванням поточного стану кожного агрегату.

Підхід до реалізації вказаних принципів та відповідний аналіз даних в імітаційній системі моделювання бойових дій можна продемонструвати на прикладі ієрархічної системи управління ланки відділення – рота сухопутних військ. Для цього потрібно ввести поняття типового бойового об'єкта, під яким розуміється неподільну вогневу одиницю, яка здатна виконувати чотири основні задачі: рух (маневр на основі цифрової карти місцевості), спостереження (розвідка), стрільба (ураження цілі) та прийняття рішення з виконання вищевказаних дій за різних умов обстановки. За цих умов математична модель типового об'єкта типового бойового об'єкта повинна реалізовувати чотири основні функції: прийняття рішень (управління бойовим об'єктом), маневрування, розвідка, ураження.

Процес маневрування – переміщення об'єктів у напрямках, які визначені завданням від командира та швидкостями, що відповідають характеру місцевості, часу доби, а також характеру дій за умов завдання, яке вирішується. При цьому на основі цифрової карти місцевості на кожен з моментів модельного часу потрібно оцінювати місцеположення (розраховувати поточні координати) об'єкта, що моделюється та параметри його руху.

Моделювання процесу розвідки полягає в отриманні низки оцінок, які характеризують можливість виявлення об'єктів противника за умов обстановки, що склалася. На основі цих оцінок приймається рішення про виявлення та розпізнавання об'єкта (цілі для ураження).

Модель ураження включає: визначення ймовірності влучення в ціль обраним озброєнням та визначення ймовірності ураження, виходячи з характеристик засобу ураження, властивостей цілі та умов обстановки, що склалася; визначення збитку, що наноситься об'єктам противника при застосуванні по ньому зазначених засобів ураження.

Основною частиною моделі типового бойового об'єкта є підмодель управління цим об'єктом, яка повинна забезпечити не тільки прийняття рішення про поведінку підрозділу в залежності від параметрів маневрування, розвідки та ураження цілі, але й «пояснити», чому в даній системі обрано саме це рішення, показати його раціональність серед усіх можливих.

Дяченко Д.В., к.т.н., с.н.с.
Хліманцов Т.В.
ВІТВ НТУ «ХПІ»

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ КОЛІСНИХ ТАНКІВ ДЛЯ ПОТРЕБ ЗБРОЙНИХ СИЛ

Всебічний аналіз ходу та результатів локальних війн і збройних конфліктів останніх десятиліть показує, що танки не тільки не втратили своєї ролі в сучасному бою, але і в найближчій перспективі навряд чи зможуть бути замінені будь-якою іншою бойовою машиною.

Про роль, місце і значимість основних бойових танків у сучасному бою можна судити за їх кількісним складом, який не змінюється тривалий час в арміях практично всіх країн світу (Росія – 18177 од., США – 9125 од., Китай – 8500 од., Німеччина – 3200 од., Італія – 1300 од., Туреччина – 4200 од., Франція – 1200 од., Польща – 1700 од. і т.д.).

Разом з тим, незважаючи на очевидність необхідності застосування танків у бою в умовах збройних конфліктів низької інтенсивності і контртерористичних операцій мобільний колісний танк зможе швидше забезпечити зосередження вогневої потужності на потрібному напрямку, ніж громіздкі гусеничні машини.

За неофіційною класифікацією, колісний танк – це легкоброньована бойова машина на колісному ході з важким озброєнням. Фактично, це важкий броневий автомобіль, як правило, вагою 16–25 тонн, з гарматним озброєнням, здатним знищувати бронетехніку противника.

За окремими своїми характеристиками (захист і вогнева потужність) цей вид бронетехніки можна віднести як до основних, так і до легких танків. Щодо захисту колісний танк завжди буде поступатися основному танку. Так через обмеження за вагою і навантаженням на шасі його захист може бути тільки на рівні легкого танка – від стрілецької зброї і осколків снарядів. Однак за вогневою потужністю колісні та легкі гусеничні танки вже наблизилися до основних танків і досить часто на них встановлюються саме танкові гармати. Тобто вогневу міць всіх трьох класів танків при сучасному розвитку техніки можна зробити рівною, і такі зразки вже існують, наприклад, російський «Спрут-СД».

Говорячи про переваги і недоліки колісних і гусеничних платформ, можна зазначити, що колісні бази мають більший міжремонтний ресурс і менші експлуатаційні витрати, багато в чому сумісні з цивільними агрегатами і, як правило, створюються плаваючими. Гусенична техніка дорожча в експлуатації, в неї значно менший міжремонтний пробіг, з іншого боку, вона має кращу прохідність поза дорогами, важча за класом і має кращу захищеність. Колісний танк, на відміну від основного, легко і швидко може бути перекинутий своїм ходом на досить великі відстані без різкого зменшення свого ресурсу. У порівнянні з гусеничною бронетехнікою це серйозна перевага.

Таким чином, завдяки наявним перевагам, таким як оперативна маневреність, висока швидкість пересування по шосе і твердому ґрунту, можливостям швидкого форсування водних перешкод без попередньої підготовки водойми та оперативної передислокації бронетехніки на великі відстані, колісний танк в певних умовах застосування може виявитися досить ефективним.

Однією з можливих форм використання може бути задіяння колісного танка в якості машини вогневої підтримки підрозділів антитерору. В цьому випадку він, маючи гарну тактичну і оперативну мобільність, використовуючи дороги загального призначення, може швидко прийти на допомогу тому чи іншому підрозділу та надати вогневу підтримку. Це вкрай важливе поєднання мобільності і високої вогневої потужності.

Підсумовуючи, можна зробити висновок, що колісний танк має досить специфічне коло завдань, що виконуються там, де можуть бути використані його переваги. Це, насамперед, застосування в локальних конфліктах низької інтенсивності, участь у миротворчих і антитерористичних операціях, розвідці, дозорах, бойовій охороні, ліквідації локальних проривів і загроз противника, в умовах рівнинної місцевості та розвинутої дорожньої інфраструктури.

Автори вважають, що саме наявність у бойовому складі Сухопутних військ Збройних Сил України з'єднаних, що мають на озброєнні колісні танки, дасть можливість швидко створювати (нарошувати) оперативні угруповання на загрозливих напрямках.

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

ПЕРСПЕКТИВИ КОМПЛЕКТУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ МАТЕРІАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВАНТАЖНИМИ АВТОМОБІЛЯМИ З ЕЛЕКТРИЧНИМ ПРИВОДОМ

Аналіз засобів доставки матеріальних засобів у військові частини (підрозділи) показує, що основними зразками залишаються автомобілі, а іноді внутрішній простір і борти бойових броньованих машин. Застосування підрозділами тилу озброєння та техніки для транспортних завдань передбачає значні витрати пально-мастильних матеріалів, а вони є значно дорожчими у порівнянні з вартістю електричної енергії. Тобто для здешевлення вартості автомобільних перевезень слід звернути увагу на перспективні розробки у галузі перевезення крупнотоннажних і великогабаритних вантажів автотранспортом з електричним приводом. Іншими словами, сучасні умови вимагають розробки принципово нових засобів підвезення, побудованих на передових досягненнях у конструюванні електромобілів.

Екскурс в історію показує, що у 1961 році в Україні на міжміському тролейбусному маршруті Сімферополь-Ялта проходив випробування автомобільний транспортний засіб, який отримав назву дизель-тролейвоз ДТУ-10. В якості базового шасі використовувався КраЗ-219, якому додали струмоприймальний пристрій на даху кабіни для живлення від контактної мережі 600 Вольт та дизель-генераторну установку з двома тяговими електродвигунами потужністю 127 кВт кожен. Вантажопідйомність машини складала 10 т і дизель-тролейвоз деякий час перевозив промислові вантажі уздовж електрифікованої автомагістралі. Цей експеримент показав, що наявність дизель-генератора не зменшує витрат пально-мастильних матеріалів, а без нього застосування такої машини можливе лише при наявності контактної електромережі. Для того, щоб будувати більш економічні електромобілі, слід проводити пошук потужних автономних джерел живлення електричною енергією.

На теперішній час найбільш відомими у цій сфері є роботи американської автомобільної компанії Tesla Inc. Так нещодавно компанія представила електричний вантажний автомобіль Tesla Semi з потужною акумуляторною батареєю, ємність якої забезпечує тривалу експлуатацію та запас руху до 800 км на одному заряді. Розряджена акумуляторна батарея заряджається до 80% за 30 хвилин. Сама вантажівка розганяється до швидкості 100 км/год. за 5 секунд без вантажу, а у завантаженому стані здатна прийняти до 36 т корисного навантаження. Автомобіль має чотири електродвигуни потужністю 258 кінських сил кожен, що у загальному підсумку надає Tesla Semi 1032 к.с. Собівартість перевезень на вантажівці такої конструкції становить 15,85 грн на кожен кілометр, порівняно з 28,15 грн на дизельних автомобілях.

Таким чином, можна стверджувати, що частка автомобільного транспорту з двигунами внутрішнього згоряння поступово буде зменшуватись, і на заміну цим, недостатньо економічним двигунам, прийдуть електричні мотори. Україна має унікальний досвід створення свого вантажного автомобіля на електричній тязі, проте, може і повинна використовувати світові передові розробки у галузі автомобілебудування.

Варто зазначити, що, захопившись нарощуванням кількості бойових броньованих машин, в Україні мало уваги звертали на комплектування вантажними автомобілями підрозділів матеріального забезпечення. Зараз пріоритети змінюються, і нам слід очікувати надходження з підприємств промисловості у війська нової техніки не лише у потрібній кількості, а і в новій якості. Тобто можна припустити, що у найближчій перспективі традиційний автотранспорт поступово буде замінений автомобілями з електричним приводом.

Калетнік С.А.
Бутенко О.М.
Дяченко С.Б.
ДНДІ ВС ОВТ

ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ ТА УКОМПЛЕКТУВАННЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СКЛАДОВИМИ ЧАСТИНАМИ (ВУЗЛАМИ, АГРЕГАТАМИ), РОЗРОБЛЕНИМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ОБОРОННО-ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ

Більшість наявного озброєння, військової та спеціальної техніки (далі – військова техніка) Збройних Сил України сьогодні експлуатується та зберігається понад 30 років, що не може не вплинути на її технічний стан та боєготовність. Досвід застосування військової техніки в Антитерористичній операції (АТО) та операції Об'єднаних сил (ООС) засвідчив, що значна кількість зразків військової техніки відмовляла, виходила з ладу та не підтверджувала власні тактико-технічні характеристики під час виконання бойових завдань. При приведенні військової техніки до боєздатного стану з метою виконання бойових завдань за призначенням значна її частина потребувала заміни складових частин (вузлів, агрегатів).

Одним із таких зразків військової техніки є зенітна установка ЗУ-23-2. Установка активно застосовується при проведенні ООС. Її вогонь по повітряних та наземних цілях є ефективним для боротьби з літальними апаратами, живою силою та легкоброньованою технікою противника. Розгорнута у бойове положення, ЗУ-23-2 здатна ефективно знищувати літальні апарати та придушувати та знищувати вогневі точки противника, які раптово з'являються на відстані прямого пострілу (близько 1000 м).

Деякі підприємства проводять модернізацію даного зразка. Так ПАТ «Чернігівський завод радіобладнання» розробив нову систему управління вогнем.

Державне підприємство «Конструкторське бюро «Артилерійське озброєння» (далі – ДП «КБ «АО»), що входить до складу Державної компанії «Укроборонпром», на виконання програми імпортозаміщення, за власні обігові кошти розробило та опанувало виробництво стволів калібру 23-мм – КБА40 для зенітної установки ЗУ-23-2 (2А13).

Реалізація програми зі створення КБА40 потребувала від ДП «КБ «АО» освоєння нових циклів виробництва для підвищення балістичних характеристик автоматичних гармат.

Були проведені визначальні відомчі випробування стволів КБА40, результати яких підтвердили тактико-технічні характеристики зразків, заявлених виробником. Показники влучності, купчастості стрільби та гарантійний ресурс є не гіршими, ніж зразки радянських стволів.

Стволи відправлені на підконтрольну експлуатацію для визначення їх призначеного ресурсу.

КБА40 дозволяють оперативно замінити аналогічні радянські стволи, які сьогодні використовуються у зенітних установках ЗУ-23-2, що зарекомендувала себе як ефективний засіб знищення як повітряних, так і наземних цілей завдяки високому темпу та дальності стрільби.

На даний час в Україні застосовується велика кількість озброєння часів Радянського Союзу. Цілоком природно, що перехід на зразки озброєння, що розроблені за стандартами НАТО, потребує переобладнання всієї військової промисловості або значних коштів для їх закупівлі. Виходячи із зазначеного при плануванні забезпечення ЗС військовою технікою необхідно розглядати розроблення та/або виробництво складових частин (вузлів, агрегатів) військової техніки на підприємствах оборонно-промислового комплексу України.

Калінін О.М.
Варванець Ю.В.
Баган В.Р.
НАСВ

ТЕНДЕНЦІ РОЗВИТКУ ПРИЦІЛЬНО-СПОСТЕРЕЖНИХ КОМПЛЕКСІВ ЗРАЗКІВ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ

Основними виробниками сучасних зразків бронетанкового озброєння, які оснащені потужними комплексами озброєння, приладами нічного бачення, лазерними далекомірами, тепловізійними прицільними комплексами, комплексними прицілами з п'ятьма оптичними каналами і різними робочими довжинами хвиль, є країни блоку НАТО. Сьогодні тепловізійні прицільно-спостережні комплекси широко застосовуються у системах управління вогнем танків, бойових машин піхоти і бронетранспортерів в арміях провідних країн світу.

Аналізуючи перспективний розвиток створення нового покоління зразків бронетанкового озброєння у провідних країнах світу, можна виділити головні конструктивні особливості, зокрема: застосування сучасних засобів розвідки та ураження, автоматизація процесів управління, підвищення живучості та автономності, впровадження елементів штучного інтелекту. Найбільшими темпами нарощування вогневої потужності здійснюється за рахунок удосконалення системи управління вогнем бойових машин, до складу якої входить прицільно-спостережний комплекс, така система найбільш впливає на підвищення ефективності вогню.

Сучасні танки і бойові машини піхоти оснащуються автоматизованими системами управління вогнем (СУВ), до складу яких входять комбіновані оптико-електронні прицільно-спостережні комплекси з незалежною стабілізацією поля зору прицілів, стабілізатори озброєння, лазерні далекоміри, автомати супроводження цілі, цифрові балістичні обчислювачі і різні датчики умов стрільби, які дозволяють швидко та досить об'єктивно враховувати відхилення умов стрільби від табличних.

З метою підвищення розвідувальних можливостей у найближчій перспективі танки будуть оснащуватися комбінованими панорамними спостережними комплексами, які встановлять на висувних пристроях. Цілком можливо, що в комбінації оптико-електронних засобів спостереження (оптичні прилади, лазерні далекоміри, тепловізійні і телевізійні прилади) можуть додатись радіолокаційні станції та лазерні локатори.

На сучасних зразках бронетанкового озброєння СУВ інтегровані в бортову інформаційно-керувану систему та автоматизовану систему управління тактичної ланки.

Основними напрямками розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період, що схвалені розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 червня 2017 року, передбачена уніфікація основних класів бойових машин та розроблення на їх базі бойових систем за оптимальними варіантами забезпечення основних тактико-технічних вимог, зокрема, висока мобільність, підвищена вогнева потужність та захищеність, інтегрованість у мережецентричну систему ведення бойових дій, з урахуванням модульності конструкції.

Перспективні зразки бронетанкового озброєння передбачено оснастити системами штучного інтелекту, які забезпечують автоматичне знаходження і селекцію цілей, визначення найбільш небезпечних з них, також сенсорними рідкокристалічними панелями, на яких відображається поле бачення прицілу, зображення панорами кругового огляду та інша інформація, а також системами приймання і передавання цілевказівок, отримання розвідувальної інформації від різних засобів розвідки.

Клімов О.П.
Ярошенко Є.А.
Колмиков О.І.
Ковальов І.О.
ВІТВ НТУ ХПІ

АНАЛІЗ РУХОМИХ ЗАСОБІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Незважаючи на те, що Збройні Сили України укомплектовані практично всіма основними видами ОВТ її стан характеризується швидкими темпами морального та фізичного старіння. Так, понад 80% ОВТ знаходяться в експлуатації більше 20 років та за своїм технічним станом не спроможні забезпечити в повному обсязі виконання завдань за призначенням без проведення додаткових підготовчих робіт щодо збільшення її ресурсу експлуатації, тобто відповідного технічного обслуговування (далі – ТО), для проведення якого в польових умовах потрібні високопродуктивні рухомі засоби технічного обслуговування (далі – РЗТО). Саме тому необхідно переоснащувати не тільки застарілий парк ОВТ, але і їх РЗТО. Сучасні РЗТО в першу чергу потребують збільшення маси транспортуючих запасних частин і матеріалів, а також підвищення їх тягових можливостей з буксирування причепів з обладнанням і запасними частинами; покращення умов роботи фахівцям-ремонтникам; комплектування автоматизованими системами діагностики; модернізацію та удосконалення окремих вузлів та агрегатів на РЗТО ОВТ.

Загальні тенденції розвитку базових шасі ОВТ, які використовуються для рухомих засобів ТО, знаходяться в прямій залежності від розвитку зразків ОВТ, для ТО яких вони призначені. Як варіант, для рухомих засобів ТО можна використати модулі з об'ємом, що перевищує існуючий кузов КМ-131 більш ніж удвічі. Це дозволить

збільшити кількість технологічного обладнання, інструменту ремонтних майстерень і поліпшити умови для роботи фахівців-ремонтників. Використання модулів майстерень, знятих із шасі автомобілів, потребує укомплектування даних модулів автономними дизель-електричними установками потужністю до 30 кВт.

Крім того, майстерні можливо оснастити сучасним високопродуктивним технологічним обладнанням вітчизняного виробництва та виробничими палатками з надувними каркасами із матеріалів, що не промокають (замість існуючих каркасних палаток П-20, Ц21Е, Ц22Е і Ц23Е), для розміщення в них виносного технологічного обладнання, що дозволить скоротити час їх розгортання (згортання) і поліпшити умови роботи особового складу. Особливість використання майстерень в умовах бойових дій полягає у визначенні завдань і порядку їх використання для ТО ОБТ під час експлуатації. Такий підхід надасть змогу охопити максимальну кількість зразків ОБТ, які будуть потребувати ТО у встановлені терміни при мінімальних витратах сил і засобів.

Проведений аналіз використання засобів технічного обслуговування свідчить, що закономірність зміни технічного стану ОБТ у процесі її експлуатації та досвід організації ТО ОБТ, надасть можливість сприяти пошуку шляхів удосконалення засобів технічного обслуговування; розробці прогресивного технологічного обладнання для засобів ТО ОБТ, спрямованого на скорочення матеріальних витрат і людських ресурсів та обґрунтованій оцінці доцільності застосування нових експлуатаційних матеріалів.

Отже, вирішення вищевказаних проблемних питань допоможе інженерно-технічному складу зменшити час на проведення ТО та зменшити витрату сил і засобів для ТО ОБТ, тим самим суттєво підняти рівень готовності техніки до використання за призначенням, домогтися корінного перелому в сторону покращення умов праці фахівцям-ремонтникам.

Коломійцев О.В., д.т.н., с.н.с.

ХНУПС

Марущенко В.В., к.б.н., доцент

Бабенко В.П., к.т.н., доцент

ВІТВ НТУ «ХПІ»

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ОСНОВНОГО БОЙОВОГО ТАНКА

Як свідчать відомі відкриті джерела інформації, у тому числі мережі Інтернет, тенденціями розвитку основних бойових танків провідних країн світу, на даний час, будуть поступовий (поетапний) ремонт та модернізація.

Це стосується танків, які прогнозовано мають високу бойову ефективність на середньострокову перспективу та можуть бути модернізованими з метою підвищення їх броньованої захищеності, збільшення запасу ходу, бойової ефективності, економічності тощо (відповідно до вимог сьогодення).

Провідними фахівцями у танкобудуванні зазначено, що основними елементами модернізації основних бойових танків стане їх оснащення сучасними:

- цифровою електронно-обчислювальною технікою, спроможною виконувати важкі математичні розрахунки та у реальному масштабі часу обробляти отриману інформацію про наземну (та за необхідністю повітряну) обстановку з її відображенням;

- системою обміну інформації з іншими машинами і пунктами управління (ПУ);

- засобами зв'язку з іншими машинами і ПУ (отримання цілевказівки);

- багатоканальною бортовою навігаційною апаратурою;

- комплексною системою керування вогнем (швидкість стрільби, дальність ураження, точність наведення гармати на ціль тощо);

- комплексною системою захисту екіпажу, боеприпасів та електронного обладнання (засобів);

- комплексною системою забезпечення активного захисту від снарядів і мін та малої помітності й ураження;

- комплексною системою забезпечення швидкості і запасу ходу, що вимагаються;

- засобами нічного бачення в активному і пасивному режимах та високоточного вимірювання дальності до цілі (лазерні далекоміри).

За результатами модернізації планується збільшити строки служби основних бойових танків та забезпечити ними Збройні сили на довгострокову перспективу.

У доповіді розглянуті приклади модернізації серії ізраїльських танків MERKAVA, італійського С-1 ARIETE, японського TYPE 10, корейського K2 BLACK PANTHER, турецького ALTAY (що базується на корейському BLACK PANTHER), британського CHALLENGER 2 та французького LECLERC.

Зазначено, що східні держави світу, такі як Китай зі своїм TYPE 99, Індія з ARJUN і програмою FMBT щодо перспективного основного бойового танка та Іран з танком ZULFIQAR також бачать їх подальший розвиток у поступовому (поетапному) ремонті та модернізації.

Розглянуто приклади поступового (поетапного) ремонту і модернізації всесвітньо відомих (тих, що продаються) основних бойових танків ABRAMS і LEOPARD 2, Т-64 («Булат») і Т-84 («Оплот»), а також подальші тенденції їх розвитку (модернізація електроніки, оптоелектроніки, комплексів захисту екіпажу, боеприпасів, електронного обладнання, платформ тощо).

ЧИ ПОТРІБНИЙ МЕХАНІЗМ ЗАРЯДЖАННЯ СУЧАСНОМУ ТАНКУ

Вивчаючи обставини, що спонукали харківських конструкторів при розробці танка Т-64 відмовитись від четвертого члена екіпажу та встановити на машині механізм заряджання (МЗ), можна виділити наступні завдання, що вирішувались: за рахунок відмови від заряджальника вдалося зменшити заброньований об'єм, зменшити габарити машини, а масу машини, що вдалося заощадити, використати для підсилення броньового захисту. Крім того, зазвичай згадується підвищення швидкострільності машини та полегшення роботи екіпажу при підготовці до пострілу. Що із перерахованого є найголовнішим? Вочевидь, що на той час, це саме перші три фактори. Адже тоді у Харкові спробували вирішити завдання, що майже не вирішувалось: створити танк з найменшими габаритами та масою, але з потужним озброєнням та броньовим захистом. Саме тому був розроблений та впроваджений механізм заряджання.

Навіть при поверхневому порівнянні позитивних та негативних рис такого впровадження видно, що негативних ознак набагато більше.

Переваги МЗ

- зменшення заброньованого об'єму;
- зменшення габаритів машини;
- посилення броньового захисту;
- полегшення підготовки до пострілу.

Недоліки МЗ:

- механізм заряджання має обмежену ємність, яка завжди менше загальної кількості пострілів, що завантажуються в танк;
- порівняно невеликий боєкомплект;
- відсутність можливості використати боеприпаси більшої довжини;
- складність поповнення автомата заряджання при повному використанні всіх пострілів у механізмі заряджання;
- при виході з ладу механізму заряджання швидкострільність танка зменшується до 1-2 пострілів за хвилину або взагалі танк втрачає властивість вести вогонь;
- низька захищеність механізму заряджання та решти пострілів.

І це ще не всі недоліки.

Чи потрібний сучасному українському танку механізм заряджання? Як бачимо, тенденції розвитку світового танкобудування не дають остаточної відповіді на це питання. Зрозуміло тільки одне: в такому вигляді, як він існує на вітчизняних танках МЗ (АЗ), точно не потрібний.

Колос Р.Л., к.і.н., доцент
Іванський В.М.
НАСВ

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ ДІЙ МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ПІД ЧАС ВЕДЕННЯ ОБОРОННОГО БОЮ В ГІРСЬКО-ЛІСИСТІЙ МІСЦЕВОСТІ

Оборона в гірсько-лісистій місцевості будується переважно на доступних для наступу противника напрямках і має осередковий характер. Тому маневрена оборона на такій місцевості буде ґрунтуватися на вмілому використанні можливостей озброєння і військової техніки та надійному вогневому ураженні противника, стійкому утриманні окремих районів оборони батальйонів, ротних та взводних опорних пунктів у поєднанні з широким застосуванням інженерних загороджень, вмілим маневром і контратаками із глибини.

Для ведення бою на рубежах необхідно обирати один із варіантів дій підрозділів: перший – коли передбачаються усі етапи загальновійськового бою; другий – коли передбачається контратака в ході бою з першим ешелonom противника; третій – коли через недостатню кількість сил та засобів контратака на визначеному рубежі (напрямку) не будуть плануватися; четвертий – коли планується контратака тільки після введення противником у бій другого ешелону (резерву).

Враховуючи вогневу потужність, захищеність та маневреність, танкові підрозділи в основному доцільно залучати для посилення механізованих підрозділів під час їх застосування на блокпости, утримання опорних пунктів (районів оборони), ведення рейдових та штурмових дій, вогневих засідок. Для зменшення втрат від вогню противника під час застосування танків пропонується внести додатковий елемент у фортифікаційне обладнання опорних пунктів, а саме: укриття для танків (БМП), крім того, обладнувати по фронту 2-3 основні вогневі позиції, а на флангах 1-2 запасні вогневі позиції на кожен танк. Вихід на вогневі позиції здійснювати за командою командира або самостійно з початком бою. У разі недостатньої кількості бойових броньованих машин для посилення взводних (ротних) опорних пунктів застосовувати бронегрупи. До складу бронегрупи пропонується включити тактичні групи обсягом до роти. Крім того, бронегрупа може створюватися та використовуватися під час наступальних дій.

Для раптового ураження противника пропонується готувати вогневі засідки по передньому краю оборони (у глибині до 100 м), як правило, у проміжках між ротними опорними пунктами. Вихід за передній край оборони виключити. З метою підвищення ефективності засідки та її живучості вихід на підготовлену позицію здійснювати, лише коли ціль розвідана та знаходиться (підходить) у сектор ураження. Ведення вогню здійснювати переважно з закритих вогневих позицій. Основними складовими успішного застосування бойових броньованих машин буде чітка взаємодія між підрозділами у взводному (ротному) опорному пункті, підтримуючого артилерійського підрозділу та загальновійськового резерву; точне визначення координат цілей противника для ведення вогню артилерійським підрозділом та вмiле коректування вогню командиром взводу з опорного пункту; ведення безперервного вогневого ураження по противнику, що не дасть їм змоги провести маневрування та здійснити вихід з бою; дотримання безпечного віддалення від розривів снарядів своєї артилерії.

Отже, застосування механізованих та танкових підрозділів за обраними варіантами дій, а також врахування природних умов рельєфу гірсько-лісної місцевості, використання додаткових елементів бойового порядку дасть можливість виконувати завдання з відбиття наступу переважаючих сил противника та завдавати йому вагомих втрат.

Компанієць Ю.М.
Шевчук Ю.С.
ДП НВК «Фотоприлад»

ПЕРСПЕКТИВИ ТАНКОВИХ ТЕПЛОВІЗІЙНИХ ПРИЦІЛІВ НА МІКРОБОЛОМЕТРИЧНІЙ МАТРИЦІ

Основним напрямом діяльності ДП НВК «Фотоприлад» є проведення дослідно-конструкторських робіт з розробки прицільних комплексів для бронетанкової техніки Сухопутних військ, авіації, Військово-Морських сил та їх подальше серійне виробництво.

Сьогодні досить гостро стоїть питання щодо модернізації танків Т-64, Т-72, Т-80. Основна проблема використання в цих танках приладів нічного бачення на основі ЕОПів полягає в тому, що характеристики світлочутливих шарів перетворювача з часом погіршуються та не виконують функцій світлопідсилення, до того ж вони є нестійкі до засвіток. Оснащення сучасними ЕОПами потребує значних затрат на проведення модернізації приладів та придбання самих ЕОПів, а враховуючи, що дальність бачення буде все ж недостатньою (до 1200 м), для ефективного використання військової техніки в умовах сучасного ведення бойових дій потрібне використання нових перспективних виробів.

Одним із напрямів модернізації є використання в приладах тепловізійних камер з охолоджуваними та неохолоджуваними матрицями.

Сучасні тепловізійні камери на основі неохолоджуваної мікроболометричної матриці мають переваги за ціною, компактністю, доступністю на міжнародних ринках. За технічними характеристиками постійно наближаються до характеристик охолоджуваних тепловізорів.

ДП НВК «Фотоприлад» провело роботи з розробки та виготовлення дослідного зразка танкового тепловізійного прицілу навідника ПТТ-5, що оснащений мікроболометричною матрицею. Метою роботи є виготовлення приладу, який би покращив характеристики в порівнянні з модифікаціями приладів з ЕОПом (наприклад, ТО1-КО1 Е) та був більш дешевим ніж, у танковий тепловізійний приціл навідника, в якому використовується охолоджувана тепловізійна матриця (ПТТ-2).

Тепловізійна камера ПТТ-5, яка працює в спектральному діапазоні 8–14 мкм, має меншу чутливість до засвіток від пострілів гармати, кулемета та полум'я керованих ракет навіть без використання спеціальних програмних засобів усунення перешкод.

Використавши мікроболометричну матрицю в ПТТ-5, фахівцям ДП НВК «Фотоприлад» вдалося досягти результатів, що майже вдвічі більші, ніж при використанні сучасних ЕОПів покоління 2+. У складі ПТТ-5 також можливе використання різних моделей неохолоджуваних матриць з подібними розмірами, без змін зовнішніх приєднувальних розмірів прицілу ПТТ-5 та без доопрацювання місць встановлення на танку.

Королько С.В., к.т.н., доцент
Власенко П.О.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ ДАТЧИКІВ ХОЛЛА В ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМАХ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

В умовах високого динамізму політичних та інформаційних змін, важливим є своєчасне визначення правильного напрямку модернізації окремих зразків озброєння і військової техніки (ОВТ), тому використання різноманітних датчиків сьогодні стає актуальним науково-технічним завданням.

Модернізація військової техніки в основному пов'язана не з заміною або модернізацією базових машин, шасі чи озброєння, а основана на підвищенні точності та надійності окремих її складових, зокрема заміни частини електричних чи електронних систем на більш сучасні.

За останні роки роль найрізноманітніших датчиків на ринку техніки озброєнь з кожним роком все більше зростає. Одним із простих та надійних датчиків руху, положення чи переміщення є датчики Холла, які характеризуються високою надійністю і простотою роботи.

Для забезпечення необхідної швидкості визначення координат рухомих цілей, зокрема в системах високо-точних зразків озброєння таких, як радіолокаційні станції, СНАР-10 та ін., виникає необхідність застосовувати додаткові заходи, а також зменшувати час ведення розвідки. У процесі наведенні антени на ціль башти в автоматичному режимі може повертатися вліво або вправо від заданого дирекційного кута з великою похибкою, яка часто може перевищувати похибку наведення. Це пов'язано безпосередньо з механічними системами електропривода. При цьому, для коректування дирекційного кута необхідно затратити більше часу. Це можна зробити шляхом коректування пультом управління двигуном при низьких обертах або ручним режимом (рукояткою), а також використовувати датчики-селини та обертові трансформатори при точному наведенні на заданий кут. При цьому додатково затрачається час на наведення антени. Усунення цього недоліку можливе за допомогою застосування датчика Холла.

Для вдосконалення обертового механізму СНАР-10 пропонується встановити датчик Холла на двигуні електропривода. Причому, змінюючи кількість датчиків Холла на статорі привода двигуна, можна досягнути максимально точного кута повороту. Однак підвищення точності наведення буде обмежуватись мінімальною швидкістю обертання двигуна та похибками від редукторної системи.

Для вдосконалення роботи механізму руху та фіксації башти з допомогою датчиків Холла пропонується використати шість датчиків Холла, які будуть встановлені на статорі двигуна і будуть подавати сигнали на мікропроцесорну систему управління. На роторі пропонується встановити щілину з постійним магнітом, поле якого при обертанні вала двигуна буде фіксувати його положення. Сигнали, які будуть оброблятися в мікропроцесорній системі, після підсилення будуть надходити на блок управління двигуном. При цьому вирішується задача підвищення точності наведення радіолокаційних станцій при менших затратах часу на виявлення цілі.

У результаті запропонованого механізму модернізації було проведено математичне моделювання та визначено оптимальні параметри роботи датчика Холла та ЕРС в залежності від амплітуди імпульсних сигналів, густини магнітного потоку та відстані до джерела магнітної індукції.

Ковтунов Ю.О., к.т.н., доцент
Колобов І.М.
Троценко В.В.
Буряк Є.П.
 ВІТВ НТУ “ХПІ”

НЕЙРОМЕРЕЖЕВІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМАХ ДІАГНОСТИКИ СКЛАДНИХ СИСТЕМ БТОТ

Бойова готовність бронетанкового озброєння і техніки (БТОТ) і їх здатність виконати бойове завдання, в сучасних умовах ведення бойових дій багато в чому залежить від надійності роботи складних систем – як їх силових установок, так і систем управління вогнем і озброєння. Надійність роботи цих складних систем забезпечується цілим комплексом заходів, серед яких ключове місце займає діагностика їх технічного стану. Аналіз виникнення несправностей і відмов показує: більшість відмов, які впливають на технічний стан (ТС) і боєготовність БТОТ, виникає в процесі бою, що вимагає наявності ефективної інтегрованої системи діагностики, яка визначає і прогнозує технічний стан БТОТ в режимі реального часу.

Труднощі реалізації вбудованої діагностики складних систем БТОТ полягають у багатопараметричності, складності взаємозв'язків між елементами системи, нелінійності, які протікають в системі процесів, багаторежимному застосуванні, що вимагає значних обчислювальних і часових ресурсів.

У доповіді показано, що при управлінні складним об'єктом необхідне рішення чотирьох завдань діагностування: контролю ТС систем, прогнозування ТС систем, автоматичного пошуку місць і причин несправностей у системах, технічного аналізу виникнення причин несправностей у системах.

Труднощі вирішення діагностичних завдань систем у контурі управління визначаються низкою факторів. Найбільш істотними з яких є:

- висока розмірність простору станів систем;
- різнотипність за своєю природою даних про системи діагностування;
- великі обсяги потоків даних в одиницю часу, які підлягають обробці;
- складність математичних моделей і формалізованість діагностованих процесів;
- апріорна невизначеність умов застосування та труднощі визначення ТС силових агрегатів і системи управління вогнем;

- високі вимоги до оперативності діагностування.

Для вирішення завдання діагностування (контролю, прогнозу ТС та пошуку місць і причин несправностей на основі даних, отриманих у тимчасовій області) в доповіді розглядається використання математичного апарату штучних нейронних мереж (ШНМ). Апарат ШНМ дозволить реалізувати програмно-математичне забезпечення, що дозволяє не тільки виконувати одного разу запрограмовану послідовність дій над строго визначеними даними, а й здатне узагальнювати інформацію, що знову надходить, та знаходити закономірності в ній.

Вирішення зазначених завдань можливе у режимі реального часу за рахунок високої швидкості роботи ШНМ. Крім того, ШНМ здатна самонавчатися відповідно до мінливих у процесі експлуатації системи параметрів, а для створення повної навчальної вибірки тестових і тренувальних даних для ШНС необхідний попередній збір параметрів систем з урахуванням широкого діапазону простору його станів. Ці вимірювання накопичуються в базі даних випробувань протягом тривалого часу, тому застосування апарату ШНМ дозволяє проаналізувати всю сукупність даних системи.

Костюк В.В.
Казан П.І., к.військ.н.
Заболотнюк В.І.
НАСВ

ОСНОВНІ НАПРЯМИ ЗАСТОСУВАННЯ ТА КОНСТРУКТИВНІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЕРСПЕКТИВНИХ ВІТЧИЗНЯНИХ НРК ВП

Досвід ведення бойових дій в зоні АТО на Сході України (Донецької та Луганської областей), розвиток нових форм і способів ведення сучасної збройної боротьби свідчить про важливість застосування перспективних наземних роботизованих комплексів військового призначення (НРК ВП).

З огляду на характер поставлених завдань перед підрозділами СВ ЗС України, перспективний зразок НРК ВП повинен мати такі напрями застосування:

- безпосереднє застосування у бойових діях – ураження живої сили та військової техніки противника;
- оперативне (бойове) забезпечення – ведення військової, радіаційної, хімічної та бактеріальної розвідки; проведення робіт з дезактивації, дегазації та дезінфекції техніки;
- пророблення проходів у загородах, мінування та розмінування;
- патрулювання та охорона об'єктів;
- проведення пошуково-рятувальних робіт тощо;
- спеціально-технічне забезпечення – проведення робіт з технічної підтримки, відновлення і ремонту військової техніки, озброєння та боєприпасів;
- тилове забезпечення – виконання транспортних, вантажно-розвантажувальних робіт, підвезення боєприпасів, евакуація поранених тощо.

Перспективний зразок НРК ВП повинен характеризуватися такими конструктивними та експлуатаційними властивостями:

- наявність елементів штучного інтелекту;
- можливість автономно діяти на певній відстані від пункту управління або за допомогою оператора;
- багатофункціональність – здатність виконувати декілька завдань (наприклад, ведення розвідки та вогневе ураження);
- скритність застосування (малі габаритні розміри, автономне живлення від акумуляторів, камуфляжне фарбування);
- високі прохідність, мобільність та живучість;
- наявність автономної навігації; можливість уніфікації і трансформації модульної платформи озброєння для виконання різних завдань.

Отже, сучасний зразок НРК ВП у СВ ЗС України – це принципово новий і перспективний вид зброї, якому, на відміну від інших, притаманна особлива властивість – автономне функціонування, яке характеризується автоматизацією виконання поставлених завдань без участі оператора, можливістю автоматичного відслідковування рельєфу місцевості, долаання перешкод, орієнтування на місцевості за рахунок засобів технічного зору і супутникової навігації, прокладання (визначення) маршруту між двома пунктами, виявлення цілей за заданими параметрами.

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

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ БОЙОВОЇ ПЛАТФОРМИ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ

Використання бойових платформ наземних роботизованих комплексів (БПНРК) у підрозділах СВ ЗС України є досить перспективним напрямом розвитку засобів збройної боротьби.

Для цього необхідно залучити максимально інтелектуальний потенціал танкобудівників з вирішенням технічних проблем, зокрема:

- конструкція БПНРК повинна бути максимально простою і дешевою, мінімально можлива вартість у зв'язку з тим, що головна початкова мета БПНРК – «загинути» на полі бою, якщо потрібно, але зберегти життя бійців;
- створення максимально простих і універсальних базових бойових платформ з великою несучою здатністю, універсальними конструктивними і електричними інтерфейсами, що передбачають можливість подальшого їхнього оснащення різними типами навісного обладнання;
- широке коло завдань вимагає установки на малорозмірний робот великого спектра спеціального обладнання – від найпростіших засобів аудіо- та відеоспостереження до маніпулятора, безплатформної інерційної навігаційної системи та системи технічного бачення тощо;
- модульний принцип побудови мобільних роботів наземного базування. Використання модульного принципу побудови БПНРК дасть можливість створювати сімейство систем різного призначення на шасі

базового зразка, забезпечити оперативне, без використання спеціального інструменту, переналагодження шасі з одного типу рушія на інший;

- тактико-технічні характеристики зразків БПНРК повинні забезпечити максимальну рухомість, а максимальний радіус віддалення від оператора малорозмірних зразків БПНРК – не менше ніж 500 м, легких БПНРК – не менше ніж 1000 м і важких БПНРК – не менше ніж 50000 м;

- БПНРК на базі шасі вітчизняного броньованого автомобіля повинна виконувати поставлені завдання в різних кліматичних та будь-яких погодних умовах, а також в умовах застосування противником зброї масового ураження;

- конструкція перспективної БПНРК передбачає установку на платформу додаткових пристроїв для збільшення висоти спостереження телекамер і кругового огляду обстановки навколо робота та обладнання для захисту від засобів радіоелектронної боротьби противника. Програмне забезпечення з елементами інтелектуалізації та відповідне технічне оснащення БПНРК здійснюється з метою забезпечення орієнтації машини в просторі, оцінки перешкод, прийняття рішень;

- вітчизняний зразок БПНРК за своїми тактико-технічними показниками повинен відповідати сучасним вимогам і входити в п'ятірку кращих зразків армій передових країн світу.

Крайник Л.В., д.т.н., професор
ВАТ “Укравтобуспром”
Грубель М.Г., к.т.н., доцент
Козлов Д.В.
НАСВ

ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ РУХУ АВТОМОБІЛЯ ДЕФОРМОВАНИМИ ҐРУНТАМИ

Вирішення комплексної задачі, пов'язаної з покращенням опорної прохідності, обумовлює удосконалення методики розрахунку показників опорної прохідності. При цьому математична модель повинна базуватись на теорії кочення одиночного колеса, теорії автомобіля та основних законах механіки ґрунтів. Також для ефективного застосування колісної військової автомобільної техніки (ВАТ) необхідне виконання конструктивних, експлуатаційних і організаційних заходів, спрямованих на зниження впливу на прохідність негативних чинників природно-кліматичного характеру.

Прохідність автомобіля деформованими ґрунтами залежить від ряду чинників: навантаження на вісь автомобіля, типу і розмірів шин, рисунку протектора, збігу колії передніх і задніх коліс. Поряд із тим, вона завжди є кращою за умови меншого тиску коліс на опорну поверхню і, як наслідок, меншого внутрішнього тиску повітря в шинах.

Коефіцієнт опору коченню f є однією з найважливіших характеристик і залежить від низки конструктивних та експлуатаційних параметрів. Їх вплив є достатньо великим і не дозволяє використовувати їх у якості постійної технічної характеристики. Як показує аналіз робіт, впливають на його зміну такі чинники, як навантаження на колесо, тиск повітря у шинах, кратність проходження колеса по опорній поверхні.

Виходячи з цього зазначена математична модель враховує параметри колісного рушія, координати центра ваги, центр парусності, тип та характеристики силової установки і трансмісії, характеристику ґрунту, функціональну залежність коефіцієнта опору коченню від тиску повітря у шинах, динаміку вертикального навантаження на колеса, а також характеристики колісної формули. Зазначена двомірна багатомасова математична модель також дає можливість розрахунковим шляхом визначити практично всі показники характеристик прямолінійного руху деформованими поверхнями n -вісного автомобіля і кожного з коліс, включаючи показники оцінки опорної прохідності з варіацією його конструктивних та експлуатаційних параметрів.

Кривизюк Л.П., к.і.н., доцент
Заболотнюк В.І.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ ТАНКІВ ДЛЯ СТРІЛЬБИ НА ВЕЛИКІ ДАЛЬНОСТІ ПІД ЧАС АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ

Основним завданням танкових підрозділів у бою є знищення танків, самохідно-артилерійських установок, вогневих засобів, бойової техніки і живої сили противника. Але танки можуть залучатися до стрільби із закритих вогневих позицій для створення необхідної щільності вогню на період вогневої підготовки атаки. Вогонь із танків із закритих вогневих позицій може застосовуватися для знищення скупчення живої сили, артилерійських (мінометних) підрозділів противника на вогневих позиціях. При проведенні Антитерористичної операції використовувались для посилення механізованих підрозділів, що знаходилися на блокпостах. Під час оборонного бою 27 січня 2015 року в районі Санжарівки командир танкової роти виявив переміщення вантажних автомобілів (КАМАЗ) противника у супроводі БМП-2, що рухалися дорогою Південна Ломоватка – Веселогорівка, і доповів командирі гпб 128 огпбр. Дальність до цілей становила близько 9 км, а артилерії у розпорядженні командира не було. Отже, прийняли рішення знищити противника вогнем танків із закритих вогневих позицій, використовуючи планшети із встановленим програмним забезпеченням «Мапа», яке було

розроблено групою волонтерів-програмістів для ведення вогню з озброєння танків на великій відстані. Після чотирьох пострілів з гармати танка була уражена одна ціль. Після чого противник пересування припинив.

Заслужують уваги дії підрозділів 4 БТГр 72 омбр під час ураження вогневих засобів противника вогнем танків із закритих вогневих позицій у районі Старогнатівки 26 серпня 2015 року. Вогневі позиції артилерії та протитанкових засобів противника були виявлені і по них завчасно був підготовлений вогонь танків із закритих вогневих позицій. До стрільби були залучені танки зі складу бронегрупи БТГр та спеціально призначені танки в опорних пунктах рот. Для бронегрупи було визначено кілька районів зосередження, у кожному з яких для кожного танка були підготовлені закриті вогневі позиції та дані для стрільби по артилерії й окремих вогневих засобах противника. Дальність до цілей коливалась у межах 4–12 км.

Був зроблений розподіл для подавлення: однієї-двох гармат (САУ), які вели вогонь з однієї закритої вогневої позиції, або одного протитанкового засобу противника, залучався один танк, а артилерійського підрозділу противника у складі 3-4 гармат (САУ), які вели вогонь з однієї вогневої, залучалися 2–4 танки зі складу 4 БТГр. Витрата боєприпасів становила 4–8 пострілів на один танк на одну ціль.

Були дотримано заходів прихованості. Танки з переднього краю оборони до участі у вогневому ураженні у відповідь на обстріли противника не залучалися. Збір, висування та розгортання зведеного підрозділу на визначених рубежах здійснювалося із дотриманням світломаскування. Для зменшення втрат своїх підрозділів вогневі завдання танків із закритих вогневих позицій виконували впродовж короткого часу, після чого здійснювалась зміна вогневих позицій.

Ведення вогню танків із закритих вогневих позицій за умов неможливості підтримання дій підрозділів вогнем артилерії надає командирю можливість завдати противнику значних втрат на дальності до 12 км. За умов використання програмного забезпечення «Мапа», яке враховує метеумови, балістику, а також рельєф місцевості, вогневе ураження виявлених цілей можна здійснювати у дуже короткий термін.

Кузмицька А.І., м.н.с.

ІТМ НАНУ і ДКАУ

Бісик С.П., к.т.н., с.н.с.

ЦНДІ ОВТ ЗСУ

Бондаренко О.В., к.т.н., доцент

ДНУ імені Олеса Гончара

Воронюк А.М.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ ДЛЯ ЗАХИСНИХ ПРОТИМІННИХ ЕКРАНІВ ТА ВНУТРІШНЬОГО ПРОТИОСКОЛКОВОГО ПІДБОЮ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН

Основним призначенням захисного протимінного екрана є поглинання максимальної частини енергії вибуху за рахунок власної пластичної деформації та збереження цілісності корпусу й зменшення тривалості дії переважанення на людей в разі підриву бойової броньованої машини (ББМ) на мінно-вибуховому пристрої. Завданням внутрішнього протиосколкового підбою є захист людей від вторинних осколків броні, які можуть виникати в разі її пробиття (чи не пробиття) кулями, снарядами або осколками. Для виконання цих завдань матеріал повинен мати високі значення пластичності й ударної в'язкості у поєднанні з мінімальним значенням межі плинності і максимальною можливою між міцності. При цьому матеріал повинен мати мінімальну можливу питому вагу. Більшості цих вимог задовольняють алюмінієві сплави, найбільшу пластичність серед яких мають сплави системи Al-Mg. Для збільшення пластичності і ударної в'язкості, а також для вирівнювання їх значень у напрямку прокатування листів та поперечному напрямку, застосовується термічна обробка, яка полягає у нагріванні до 350...450°C, часовій витримці та прискореному охолодженні. Далі листи або карти піддають правці.

Для балістичних випробувань застосовувалися листи завтовшки 6...10 мм з відпаленого сплаву АМг6М та загартованого, нагартованого та зістареного сплаву Д16Т. Також були застосовані пластини зі сплаву АМГ6 завтовшки 7 мм у нагартованому, відпаленому та прискорено охолодженню після відпалу стані. Для випробувань застосовували стандартні імітатори осколків масою 1,1 г.

Для проведення вибухових випробувань необхідно було отримати властивості матеріалу, притаманні плитам завтовшки 30...40 мм, у пластин товщиною 6...8 мм. Для цього термічній обробці піддавали плити завтовшки 30 мм, з яких потім механічною обробкою отримували пластини товщиною 7 мм. Розміри пластин у плані складали від 300×250 мм до 400×300 мм. Для проведення випробувань застосовували модельні заряди вибухових речовин масою до 0,5 кг.

Проведені балістичні випробування дозволили встановити, в яких діапазонах швидкості осколків та товщини протиосколкового підбою більше значення для забезпечення захисту людей мають властивості пластичності та ударної в'язкості, а в яких – пружності і міцності. За результатами вибухових випробувань можливо зробити висновки про доцільність використання сплавів після різної термічної обробки для днищ ББМ та захисних протимінних екранів.

Купріненко О.М., д.т.н., с.н.с.
Грубель М.Г., к.т.н., доцент
НАСВ

РОЗВИТОК МЕТОДОЛОГІЧНИХ ОСНОВ ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО ВИГЛЯДУ ЗРАЗКІВ КОЛІСНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Колісна військова автомобільна техніка (ВАТ) є одним із основних наземних засобів забезпечення мобільності підрозділів Сухопутних військ (СВ).

Враховуючи, що колісна ВАТ є невід'ємною частиною системи озброєння СВ, процес формування її технічного вигляду повинен ґрунтуватися на комплексному підході до усієї системи озброєння СВ.

Склад існуючої системи озброєння СВ, яка є спадщиною колишнього Радянського Союзу, визначався завданнями, що відповідали воєнно-політичним, воєнно-стратегічним поглядам на ведення збройної боротьби, рівню розвитку озброєння та військової техніки, науково-технічним та виробничо-економічним можливостям тих часів.

Типаж колісної ВАТ існуючої системи озброєння СВ ЗС України, розроблений в другій половині минулого століття, характеризується застарілістю, багатомарочністю та різнотипністю зразків, значна частина яких виготовлялася та/або виготовляється за межами України.

Досвід використання колісної ВАТ у воєнних конфліктах, миротворчих операціях показав невідповідність тактико-технічних характеристик окремих типів машин характеру задач, які фактично вирішуються.

Необхідність створення перспективних зразків колісної ВАТ, з одного боку, та обмежені економічні можливості України, з іншого, змушують здійснювати пошук раціональних шляхів виходячи з врахування насамперед матеріальних передумов.

В той же час, сьогодні немає цілісної методології формування технічного вигляду колісної ВАТ, що гарантує системність та комплексність у прийнятті рішень. Її розроблення передбачає вирішення таких наукових завдань:

1. Системний аналіз та узагальнення результатів проведених раніше досліджень щодо обґрунтування технічного вигляду колісної ВАТ.
2. Розвиток концептуальних основ формування перспективних типів колісної ВАТ, удосконалення класифікації, понятійного апарату в області ВАТ.
3. Розвиток методологічних основ формування технічного вигляду перспективних типів колісної ВАТ.
4. Розвиток теоретичних основ оцінки воєнно-економічної ефективності колісної ВАТ.
5. Розробка пропозицій щодо практичного застосування отриманих теоретичних положень.

Купріненко О.М., д.т.н., с.н.с.
Целюх І.М.
НАСВ

ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО ВИГЛЯДУ ПЕРСПЕКТИВНИХ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН

Чітко виражені позиційні форми ведення збройної боротьби, великі втрати піхоти від стрілецької зброї та артилерії під час прориву підготовленої оборони, характерні для часів Першої світової війни, створили передумови для виникнення танків, бойове застосування яких змінило характер ведення збройної боротьби. У часи Другої світової війни та деяких збройних конфліктів післявоєнних років рівень захисту танків, який був вищий за рівень розвитку протитанкових засобів, дозволяв успішно вирішувати бойові задачі з прориву підготовленої оборони противника.

Але часи, коли поява (або удосконалення ТТХ) окремого зразка озброєння могла серйозно вплинути на ефективність застосування військ, безповоротно минули. Суттєве підвищення можливостей сучасних засобів ураження ББМ, зростання кількості різнотипних танконебезпечних цілей, зміна законів розподілу влучень за кутами обстрілу, а також перехід від лінійної взаємодії великих військових формувань до просторової взаємодії автономних бойових груп, які одночасно ведуть розвідувально-ударні, переважно неконтактні дії на різних напрямках, ставлять під сумнів відповідність технічного вигляду існуючих типів бойових броньованих машин (ББМ), до яких відносяться танки, БМП, БТР, сучасним умовам їх бойового застосування. Підтвердженням цього є Чеченські війни (1994–1996, 1999–2009 рр.), Іракська війна (битва за Фаллуджу 2004 р.), Друга ліванська війна (2006 р.), війна в Сирії (з 2011 р. і до сьогодні), Антитерористична операція (ООС) на сході України (з 2014 р. і до сьогодні).

Характерні для сучасних умов бойового застосування ББМ особливості, які полягають в неов'язковості реалізації високих значень показників бойових властивостей в одному зразку (що, як правило, збільшує його складність та вартість), доцільності розподілу бойових задач між різними просторово розосередженими засобами (розвідки, управління, ураження) з метою створення мережі інформаційно взаємодіючих засобів, а також абстрагуванні від особливостей платформ, показують, що збройна боротьба перейшла з рівня протистояння окремих зразків до протистояння бойових систем.

У той же час, для збереження паритету в області створення ББМ або забезпечення їх переваги над бойовими машинами ймовірного противника в основі існуючих підходів до створення перспективних зразків, лежить принцип симетричного розвитку, який передбачає порівняльну оцінку близьких за призначенням або однотипних зразків та створення аналогів вже наявних. Тобто в існуючих підходах технічний вигляд ББМ формується, як правило, за принципом дуельності на рівні окремих зразків, а не за принципом системної дуельності, що характерна для сучасної збройної боротьби.

Формування технічного вигляду перспективних ББМ повинно проводитись за принципом системної дуельності з урахуванням нових вимог, що висувуються до ББМ за досвідом воєнних конфліктів останніх десятиріч. До цих вимог 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 в залежності від характеру задач, що вирішуються; інформаційна взаємодія між бойовими машинами групи для забезпечення децентралізованого вирішення задач.

Ліщинська Х.І., к.т.н.
Дзюба Л.Ф., к.т.н., доцент
Сеник А.П., к.ф.-м.н., доцент
НАСВ, ЛДУБЖД, НУЛП

ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОНТАКТНИХ НАПРУЖЕНЬ СТАЛЕВИХ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ БОЙОВИХ ГУСЕНИЧНИХ МАШИН

Гусеничні броньовані машини залишаються основою атакуючих сил більшості армій незважаючи на бойову обстановку, що змінюється. Проте сучасні жорсткі методи ведення бойових дій призводять до збільшення динамічних навантажень на елементи конструкцій. Зокрема використання додаткового озброєння та захисту машин неминуче призводить до збільшення їхньої маси та, відповідно, навантажень, а отже, – до передчасного зносу елементів конструкції. Наслідком передчасного зносу є зменшення терміну служби гусеничного ланцюга та вібрація машини під час руху. Тому проблема довговічності як ланок гусеничних ланцюгів, так і інших сталевих елементів конструкцій бойових машин є актуальною. Як відомо, елементи конструкцій бойових машин, поєднані у відповідний спосіб, контактують між собою. Під час навантаження силами в них виникають контактні напруження та деформації. Матеріал цих елементів у місці контакту, не маючи можливості вільно деформуватись, перебуває в об'ємному напруженому стані. Контактні напруження мають місцевий характер та швидко згасають по мірі віддалення від місця контакту, однак вони можуть досягати великих значень та змінюватись циклічно. Крім того, контактна взаємодія супроводжується виникненням тріщин біля зони контакту. Тертя на поверхнях контакту сприяє прискоренню зношування елементів конструкцій.

Метою роботи є дослідження розподілу контактних напружень по ширині та глибині площини контакту сталевих елементів конструкцій бойових гусеничних машин з урахуванням тертя на поверхнях контакту.

Для дослідження контактних напружень у місці дотикання площини гусеничної ланки і робочої поверхні напрямного колеса використана модель з урахуванням сили тертя на поверхні. Тоді на поверхні контакту виникають як нормальні, так і дотичні напруження. Проаналізовано напружений стан у точках елементів конструкцій за глибиною контакту з урахуванням сили тертя на поверхні. Побудовано графіки зміни напружень у центрі площини та на поверхні межі площини контакту за глибиною контакту з урахуванням сили тертя. Показано, що дотичні напруження виникають практично на такій самій відстані за глибиною контакту, як і без урахування сил тертя. Однак на поверхні в центрі площинки контакту еквівалентні напруження за третьою теорією міцності будуть більшими майже на 15%, ніж ті самі напруження, обчислені без урахування сили тертя. На межах площин контакту на поверхні контакту виникатимуть напруження стиску та напруження розтягу на межах ділянки контакту. Отже руйнування елементів конструкції та поява втомних тріщин може починатись не в центрі, а на межах площини контакту. Крім того, наявність дотичних напружень під поверхнею контакту викликає деформації зсуву, які є причиною руйнувань матеріалу елементів конструкції з глибини.

Отже, зростання зовнішнього тиску на елементи конструкції гусеничного ланцюга через перевантаження контактних поверхонь та наявність циклічно-змінних динамічних навантажень зумовлює виникнення в матеріалі об'ємного напруженого стану з еквівалентними напруженнями, які можуть перевищувати границю витривалості. На певній глибині від поверхні контакту зароджуються і зростають мікротріщини. З часом ці мікротріщини розростаються, виходять на поверхню, викликаючи відшарування та викришування матеріалу, що є причиною зменшення довговічності роботи елементів конструкцій бойових гусеничних машин.

Мазурін І.В.
Сосницький М.В.
ДП НВК «Фотоприлад»

МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРИБАДУ НІЧНОГО БАЧЕННЯ ПНК-4ДТ ТЕПЛОВІЗІЙНОЮ КАМЕРОЮ ТА ДАЛЕКОМІРОМ

Науково-технічний прогрес, напружена боротьба на ринку озброєнь та можливість отримання тактико-технічних переваг на полі бою сприяють стрімкому розвитку бронетанкової техніки в світі. Зважаючи на це та з метою забезпечення потреби потенційних замовників у приладах цілодобового бачення для бронетехніки (танки Т-80, Т-84, модернізація Т-64) ДП НВК «Фотоприлад» проводить роботи з розробки модернізованого прицілу командири ПНК-4ДТ на основі сучасних оптико-електронних модулів.

ПНК-4ДТ забезпечить взаємозамінність та покращить характеристики в порівнянні з немодернізованими приладами ПНК-4 та матиме додаткові функції. Доопрацювання приладу буде здійснюватись введенням каналу лазерного далекоміра та модернізацією нічного каналу. Роботи щодо модернізації мають такі етапи:

1. ЕОП 1-го покоління замінити ЕОП 3-го покоління та встановити малогабаритний далекомір.
2. Замість ЕОПа встановити неохолоджувану мікроболометричну ТПВ камеру.
3. Замість неохолоджуваної ТПВ камери встановити ТПВ камеру з функцією антиблукінга (стійкість до засвіток).

Реалізація цих робіт дасть змогу:

- підвищити ймовірність виявлення цілей за будь-яких умов спостереження;
- підвищити дальність виявлення та розпізнавання цілей:
- з ЕОПом 3-го покоління дальність виявлення та розпізнавання вночі цілі типу «танк» через нічний канал зросте майже на 30%;
- дальність виявлення та розпізнавання цілей через ТПВ-канал з неохолоджуваною ТПВ-камерою зросте майже в 2 рази;
- дальність виявлення та розпізнавання цілей через ТПВ-канал з охолоджуваною ТПВ-камерою зросте майже в 4 рази;
- вимірювати дальності до цілей низькоенергетичним лазерним далекоміром з робочою довжиною хвилі $\lambda=1,54$ мкм;

За введення додаткових функцій відповідатиме блок формувача службової інформації, який дасть змогу реалізувати функції далекоміра, відобразити прицільне перехрестя та дозволить виводити зображення з тепловізора на зовнішні дисплеї. Керування цими функціями та налаштуванням зображення ТПВ-каналу здійснюватиметься пультом, встановленим на передній панелі приладу. Такі напрацювання вже використовуються в продукції підприємства.

Для реалізації завдання було змінено оптичну систему приладу, а саме допрацьований денний канал для роботи з далекоміром, змінений нічний канал для встановлення ТПВ-камери, захисні вікна були розділені на скляні і германієві в залежності від робочого діапазону кожного з каналів.

Макогон О.А., к.т.н.
Зобнін О.В.
Давиденко В.В.
Сучко Р.І.
ВІТВ НТУ «ХПІ»

КЕРУВАННЯ ТИСКОМ ПОВІТРЯ В ШИНАХ БТР-80 З УРАХУВАННЯМ ПАРАМЕТРІВ ДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ ПІДРЕСОРЮВАННЯ КОРПУСУ

Сучасні бронетранспортери оснащені системою регулювання тиску повітря в шинах, яка забезпечує «приспосовність» коліс до різних дорожньо-грунтових умов. Параметри існуючих систем регулювання забезпечують час зниження або підвищення тиску повітря в шинах, який доходить до 10–12 хвилин, що обумовлює надмірний час адаптації колісного рушія до дорожніх умов. Актуальність дослідження обумовлюється тим, що регулювання параметрів динамічної системи підресорювання корпусу БТР за допомогою автоматичного керування тиском повітря в шинах дозволить одержувати від машини все можливе незважаючи на стан доріг або їх відсутність. Тобто виникає необхідність відпрацювання такого алгоритму зміни тиску в шинах, який би забезпечував найефективніше використання роботи газу за рахунок кінетичної енергії динамічного ходу амортизатора для зменшення повздовжньо-кутових коливань.

Доповідь присвячена дослідженню основних систем керування тиском у шинах та їх складу, синтезу структурної та функціональної схем керування тиском повітря в шинах БТР та на їх основі – математичної моделі руху колісної машини по нерівностях та оптимального закону зміни тиску в шинах за умов покращення параметрів динамічної системи підресорювання корпусу БТР при експлуатації машини в реальних умовах. Теоретичні положення аналітичної механіки, а саме рівняння Лагранжа в узагальнених координатах, були використані для опису збуреного руху підресореної частини корпусу БТР та створення математичної моделі. Зв'язок параметрів динамічної системи підресорювання корпусу та тиску повітря в шинах реалізовано через математичну модель руху машини. Аналітична залежність величини динамічного ходу амортизатора від швидкості зміни тиску в повітряній системі покладена в основу алгоритму регулювання тиску повітря в шинах БТР-80. Запропонований модуль буде працювати в автоматизованому режимі з метою безпосереднього керування клапанами коліс шляхом видачі команд пневматичним пристроям та отримання від них сигналів зворотного зв'язку. Передбачено візуалізація результатів на цифрове табло водія. Залежності рівня коливань підресореної частини корпусу БТРа при різних значеннях коефіцієнта опору коченню були отримані шляхом математичного моделювання у середовищі комп'ютерної алгебри. Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному: запропонований варіант системи керування динамічними параметрами руху БТР, організованої як класична САР з від'ємним зворотним зв'язком, яка працює на основі контролерів, та реалізує значення параметрів руху за певним детермінованим законом. Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що розроблений алгоритм зміни тиску в шинах, який забезпечує найефективніше перетворення роботи газу в кінетичну енергію динамічного ходу амортизатора. Досліджені залежності рівня коливань підресореної частини корпусу БТР при різних значеннях коефіцієнта опору коченню, які можуть бути використані при проектуванні ходових систем перспективних машин. Відпрацювання алгоритму зміни тиску повітря в шинах у автоматизованій системі керування надасть можливість подовжити пробіг шин до руйнування, скоротити час роботи компресора під навантаженням; знизити потужність, що витрачається двигуном на привод допоміжного обладнання.

Манжура С.А.
 Баулін Д.С., к.т.н., с.н.с.
 Горєлишев С.А., к.т.н., доцент
 НАНГУ

МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ВЗАЄМОДІЇ УРАЖАЮЧОГО ЕЛЕМЕНТА З БАГАТОШАРОВИМИ БРОНЬОВАНИМИ СТРУКТУРАМИ

Процес зіткнення уражаючого елемента з багатошаровими броньованими структурами є процесом зіткнення двох тіл, для опису і аналізу якого використовується модель саме абсолютно непружного зіткнення. Тіла вважаються не абсолютно твердими, тобто наслідком зіткнення двох окремих тіл є їх злипання, після контакту вони утворюють єдине тіло, кінетична енергія якого не дорівнює сумі енергій двох окремих тіл до їх зіткнення, бо вона частково або повністю переходить у внутрішню енергію тіл. З рівняння балансу кінетичної енергії тіл масою M_1 (маса кулі), M_2 (маса перешкоди) і M_3 (маса третього тіла, утвореного першими двома внаслідок їх злипання) випливає, що ΔE (частка суми кінетичної енергії двох тіл до зіткнення E_0 , що перейшла у внутрішню третього тіла, утвореного першими двома) при $M_1 \ll M_2 \Delta E/E_0 \rightarrow 1$, тобто майже вся кінетична енергія першого тіла (кулі) переходить у внутрішню енергію третього тіла (куля + перешкода). Ця модель вимагає одночасного забезпечення як повного поглинання енергії вражаючого елемента цією структурою, так і недопущення її руйнування. Для найбільш повного і точного уявлення процесу взаємодії високошвидкісного вражаючого елемента з багатошаровими броньованими структурами необхідно враховувати важливі фактори, які найбільше впливають на його протікання. Такими факторами є: швидкість зіткнення, кут взаємодії, механічні властивості матеріалів як вражаючого елемента так і багатошарової броньованої структури, а також їх геометричні параметри. Одним із основних факторів є швидкість зіткнення. Так при взаємодії швидкостями від 500 до 1000 м/с, загальна деформація конструкції стає другорядною, а основне значення набуває поведінка матеріалу в невеликій зоні (зазвичай 2-3 діаметри уражаючого елемента) поблизу місця зіткнення. Тут необхідно користуватися уявленнями хвильової динаміки і на різних стадіях зіткнення враховувати вплив швидкості, геометрії, складу матеріалу, швидкості деформації, локальної пластичної течії і руйнування.

Фізико-механічні властивості багатошарової броньованої структури. Висока твердість першого шару багатошарової броньованої структури забезпечує умови, що призводять до руйнування бронебійних сердечників, а пластичність і в'язкість тильного шару сприяє підвищенню опору впровадженню в перешкоду, що знижує ймовірність виникнення відкольних явищ, здатних завдати суттєвого ураження в заброньованому просторі. Необхідно враховувати товщину кожного шару багатошарової броньованої структури, щодо діаметра ударника (тонкі, середні, товсті і напівнескінченної) і товщину перепони в цілому; калібр уражаючого елемента; відношення довжини тіла уражаючого елемента до його діаметру; тип сердечника; форму головної частини уражаючого елемента.

Взаємодія з різними кутами зустрічі поділяється на дві групи: зіткнення по нормалі і під кутом. Зіткнення ударника з перешкодою по нормалі є найбільш простим випадком взаємодії, оскільки основні характеристики руху тіл підкоряються законам симетрії. При взаємодії ударника з багатошаровою броньованою структурою під кутом виникає силова асиметрія, яка веде до деформації, руйнування, нормалізації або денормалізації (рикошету) ударника. Крім перерахованих вище факторів, істотний вплив на процес взаємодії мають такі фактори, як неоднорідності матеріалів ударника і перепони, їх конструктивні особливості.

Манзак М.О.
 Дуфанець І.Б.
 НАСВ

РОЗВИТОК ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ КУЛЕСТІЙКИХ ШИН ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ RUNFLAT НА КОЛІСНИХ МАШИНАХ

Тактична перевага колісних броньованих машин, яку вони отримали за рахунок своєї мобільності, здатності до швидкого розгортання і маневреності, швидко зробила їх пріоритетним типом транспортного засобу в сучасних збройних конфліктах.

Світова практика локальних війн і збройних конфліктів сучасності, серед яких і збройний конфлікт, що триває на Сході нашої держави, доводить, що високий рівень бронювання колісних машин ще не гарантує вихід машини з-під обстрілу. Одним із найбільш уразливих елементів машини є пневматичний колісний рушій. Куля звичайного пістолета пробиває шину наскрізь, в результаті чого машина в кращому випадку зупиниться, якщо рухалась з невеликою швидкістю, а в гіршому – перекинеться. В результаті чого втрапить одну з важливих переваг – рухомість та стане нерухою мішенню.

Вирішенням проблеми забезпечення рухомості та працездатності шини в результаті ураження вогневыми засобами займаються тривалий час. Компанією Hutchinson у 1926 року була створена система RunFlat (перекладається, як їзда на спущених колесах), яка дозволяла у разі пошкодження шин долати дистанцію 50 – 80 км.

До 2014 року така система була практично невідома в Україні. Першими машинами з RunFlat у ЗСУ стали КраЗ Cougar та Spartan. Також вона використовується у британських ББМ Saxon. Крім того, останні розробки колісних машин українських виробників передбачали запровадження кулестійких елементів.

Конструкція пневматичних шин, виконаних за технологією RunFlat, буває двох типів. Шини з підсиленою боковиною, відмінністю яких є потовщені та достатньо жорсткі бокові поверхні, така конструкція дозволяє запобігати значній частині пошкоджень. Шини з підтримуючими кільцями, розміщеними в середині шини, можуть проїхати достатньо велику дистанцію без значного зменшення швидкості.

Використання таких шин значно підвищує живучість. Проте має певні мінуси. Шини першої конструкції при ушкодженнях несучої бокової частини стають марними, шини другої конструкції характеризуються високою вартістю підтримуючих кілець, а також дорогим обладнанням для монтажу та демонтажу.

Нові колеса розроблені київською компанією ТОВ «Спрут Арсенал», яка була заснована у 2014 році та поставляє різноманітні шини на потреби ЗСУ з середини 2015 року.

Виробник вже випробував та постачав подібні шини для машин НММВВ, Saxon, БТР-70, БТР-80, які перебувають на озброєнні Збройних сил України. Наразі проходить новий етап визначальних відомчих випробувань колеса для важкого БТР-4.

На даний час компанією ТОВ «Спрут Арсенал» розроблено для БТР-4 не лише шини за технологією *RunFlat*, а й нове колесо, в основу якого покладено розбірний диск кременчуцького заводу, а також шина з підвищеною кулестійкістю для автомобілів підвищеної прохідності, які в Україні виготовляє підприємство «Росава».

У напрямі забезпечення кулестійкості пневматичних шин проводить роботу підприємство «Спрут Арсенал». Ним розроблено розбірні підтримуючі кільця, що в свою чергу значно полегшує монтаж та демонтаж таких шин. Варто зазначити, що виробником вже опановано виготовлення подібних шин 16 та 20 розмірів, а зараз в розробці 21 розмір – для армійських вантажівок. Паралельно проводяться роботи з покращення матеріалу виробів та зі зменшення ваги кільця.

Використання пневматичних кулестійких шин значною мірою підвищить живучість машини, що забезпечить ефективність виконання завдання.

Масленко С.В.
ЦНДІ ЗС України

ОДИН ІЗ ПІДХОДІВ ДО ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗРАХУНКІВ ПІД ЧАС ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ БОЙОВИХ ДІЙ ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Сучасний загальновійськовий бій ведеться об'єднаними зусиллями всіх військ, які беруть у ньому участь, із застосуванням танків, бойових машин піхоти (бронетранспортерів), артилерії, засобів протиповітряної оборони, літаків, вертольотів, іншого озброєння та техніки. Він характеризується швидкоплинністю і динамічністю бойових дій, одночасною могутньою вогневою дією на велику глибину, застосуванням різноманітних способів виконання бойових завдань. Для оцінювання планування бойових дій військ, завданням якого є раціональне використання сил та засобів у бою, найкращим та по суті єдиним методом вирішення є імітаційне моделювання. Імітаційне моделювання дозволяє відтворювати поведінку реальної системи у часі та отримувати докладну статистику про різні аспекти функціонування складної системи. Розвиток математичного та програмного забезпечення імітаційного моделювання йде в напрямі найбільш повної імітації розвідки, управління та застосування озброєння, бойової техніки та військових формувань, що накладає відповідні вимоги до розрахункової потужності сучасних ЕОМ. Розробка нових або оптимізація існуючих підходів програмної реалізації бойових дій військ, які знижують навантаження на ЕОМ та підвищують швидкість розрахунків, за умови не погіршення їх точності, є важливим та актуальним завданням.

Модель бойових дій частин (підрозділів) Сухопутних військ як складну систему умовно можна розділити на чотири основні підсистеми: розвідка – моделювання виявлення об'єктів противника (цілей), їх класифікацію та ідентифікацію; управління (керування) – моделювання прийому, обробки та передачі відповідних наказів і донесень; просторового положення (розташування) – моделювання бойового порядку, системи вогню, розташування на місцевості й переміщення; вогневого ураження противника – моделювання стрільби.

Спроможності щодо розвідки, управління, вогневого ураження залежать від взаємного віддалення об'єктів (дальності), яке багаторазово повинно обчислюватися, що займає значний обчислювальний ресурс. Через те, що в імітаційному моделюванні більша частина подій має ймовірнісний характер, розрахувати час настання подій сучасного загальновійськового бою, їх тривалість і послідовність не можливо. Це призводить до необхідності на кожному кроці моделювання перераховувати взаємне розташування (дальність) між всіма об'єктами та значного споживання обчислювального ресурсу ЕОМ і зниження швидкості роботи програми в цілому.

Оптимізація процесу моделювання в підході, що пропонується, полягає в зменшенні кількості розрахунків шляхом обмеження кількості взаємодіючих у динаміці об'єктів (скорочення простору перебору об'єктів у циклах програми). Для реалізації даного підходу до існуючої системи координат додатково застосовуються декілька координатних сіток з різною розмірністю. Запропонований підхід був перевірений експериментально на моделі вогневого ураження основним озброєнням механізованих (танкових) підрозділів. Отримані розрахунки підтвердили позитивний результат запропонованого підходу.

У доповіді розглядається один із підходів до оптимізації розрахунків під час імітаційного моделювання бойових дій частин (підрозділів) Сухопутних військ, який дозволяє без зниження адекватності моделі підвищити оперативність її розрахунків.

Матвейчук Т.А.
Бобровський В.І.
НАСВ

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ РУЛЬОВОГО УПРАВЛІННЯ БАГАТОВІСНИХ ВІЙСЬКОВО-ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ВЕЛИКОЇ ВАНТАЖНОСТІ

Інтенсивний розвиток озброєння і військової техніки, який особливо актуальний під час ведення бойових дій, служить потужним імпульсом у розвитку автомобілебудування. Тому найбільш оригінальні конструкції транспортних засобів використовуються в якості військової мобільної бази для потреб армії, відповідно до умов їх експлуатації та стандартів країн НАТО та їх союзників.

До військових транспортних засобів висуваються більш жорсткі вимоги. Актуальним є завдання створення для Збройних сил спеціалізованої автомобільної техніки, в якій були б закладені зростаючі специфічні вимоги сучасної армії, такі, як підвищена динаміка транспортних засобів, велика їх вантажність і прохідність при високій надійності. Одним із способів вирішення цієї проблеми є використання багатовісних транспортних засобів особливо великої вантажності.

Сучасні тенденції розвитку транспортних засобів пов'язані з інтеграцією електронних, електричних, гідравлічних, пневматичних і механічних елементів та істотним підвищенням ролі електроніки та систем управління, тобто з широким впровадженням мехатронних систем і модулів в їх конструкцію. У зв'язку з тим, що конструкція багатовісних транспортних засобів обумовлена високими навантаженнями та великими розмірами, то при їх проектуванні особлива увага приділяється системам рульового управління для забезпечення маневреності і точності під'їзду до розвантажувально-навантажувальних майданчиків.

Проведено аналіз основних типів приводів, які використовуються в автомобілебудуванні. Виявлено, що застосування електрогідравлічного рульового привода є найбільш оптимальним для використання в системі рульового управління багатовісних транспортних засобів особливо великої вантажності.

Розроблено математичну модель системи рульового управління багатовісного транспортного засобу великої вантажності. Математична модель являє собою структуру, блоки якої пов'язані прямими та зворотними зв'язками. Ця модель дозволяє моделювати різноманітні режими роботи системи. Аналіз характеристик, отриманих при математичному моделюванні, свідчить про її відповідність закладеним рівнянням.

Для моделювання використовувалась система Lazarus – відкрите середовище розробки програмного забезпечення на мові ObjectPascal для компілятора FreePascal.

На підставі проведених досліджень і результатів математичного моделювання запропоновано методику проектування систем рульового управління багатовісних транспортних засобів великої вантажності, яка є універсальним інструментом, що допускає широкий діапазон застосування. Вона може бути використана в інших галузях промисловості при проектуванні системи рульового управління для різних типів спеціалізованих колісних машин.

Міщенко Я.С. к.т.н.
Загребельний С.М.
НАСВ

СПОСІБ ВИБОРУ ТИПУ ТА ПАРАМЕТРІВ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ У СИСТЕМАХ ЗМАЩУВАННЯ ДВИГУНІВ З СУХИМ КАРТЕРОМ

Зазначені вимоги в інструкціях з експлуатації ББМ в умовах низьких температур передбачають здійснення попереднього підігріву масла саме перед пуском двигуна з метою зменшення його в'язкості. У випадку нехтування цих вимог відбувається суттєве зменшення ресурсу двигуна за рахунок пришвидшеного зносу його деталей.

Питання надійного пуску двигунів у кліматичних районах з низькими температурними режимами та подолання зазначених вище сил опору повертанню колінчастого вала вирішувалося шляхом обладнання їх системами холодного пуску двигунів, які призначені для пуску двигунів в екстрених випадках при температурах навколишнього повітря до -20°C , коли за часом неможливо розігріти силову установку. Однак ця система не забезпечує зменшення тертя у рухомих деталях, що суттєво впливає на прискорений знос деталей і ресурсу двигуна в цілому.

Реалії сучасного збройного протистояння свідчать про те, що способи застосування таких ББМ на відміну від минулого століття змінилися. Особливістю ведення сучасної збройної боротьби є те, що всі сили і засоби підрозділів, які виконують бойове завдання на лінії зіткнення з утримання визначених бойових позицій та рубежів та у районах відведення, повинні бути в постійній бойовій готовності для здійснення будь-яких маневрів протягом усього року в будь-які погодні умови та час доби, а особливо в зимовий період при низьких значеннях температури зовнішнього повітря.

Відповідно до вимоги щодо особливостей експлуатації машин в умовах низьких температур, з метою утримання машини в постійній бойовій готовності, механіку-водію передбачено періодично (через 4 – 6 год.) в залежності від температури повітря навколишнього середовища перевіряти температуру масла і при зниженні температури до 35-40 °С необхідно вмикати підігрівач і підігрівати її до температури 80-90 °С, а після кожних двох розігрівів проводити заряджання акумуляторних батарей. Зазначені роботи є громіздкими та вимагають значного часу на їх організацію та проведення, проте альтернативних підходів щодо виконання зазначених вимог сьогодні немає. З метою виконання порядку використання БМ в умовах низьких температур виникає необхідність розв'язання наукового завдання, яке полягає в розробці науково-методичного підходу, що на відміну від відомого враховує особливості тривалого прихованого розміщення БМ на бойових позиціях протягом року, а також обмежені економічні можливості держави та дозволяє пасивним способом, використовуючи сучасні теплоізоляційні матеріали збільшити час охолодження масла з метою підвищення ресурсу двигуна за рахунок подачі в його канали підігрітого масла.

Мокоївцев В.І.
Бокачов С.В.
НАСВ

УДОСКОНАЛЕННЯ БОЙОВИХ КОЛІСНИХ МАШИН ЗА РАХУНОК СТВОРЕННЯ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ НА БАЗІ ЇХ ШАСІ

Зміни характеру ведення сучасної збройної боротьби вимагають постійного покращення бойових властивостей та технічних характеристик озброєння і військової техніки (ОВТ). Особливого значення набуває використання бронетранспортерів для забезпечення дій механізованих і танкових підрозділів. В сучасних умовах БТР перестають бути лише засобом доставки особового складу. Оснащені потужними комплексами озброєння з системами стабілізації зброї шинах, вони практично прирівнялись за своїми вогневими можливостями до БМП і можуть ефективно застосовуватись в основних видах бою разом з танками і БМП.

Проте аналіз використання БТР у воєнних конфліктах останнього часу та участі військ в ООС (АТО) на Сході України свідчить про те, що одним з основних недоліків їх бойового застосування залишається відсутність надійного захисту екіпажу бойової машини і особового складу десанту від засобів вогневого ураження противника та інженерних боєприпасів. Тому головною вимогою до перспективних бойових колісних машин (БКМ) є чинник збереження життя особового складу.

В той же час можливості з удосконалення зазначених машин суттєво обмежені. Збільшення бойової маси БТР призводить до втрати такої бойової властивості, як маневреність та плавучість, що є пріоритетними для вітчизняних машин у порівнянні із закордонними аналогами. У зв'язку з цим модернізація БТР впродовж останніх років була спрямована на вдосконалення комплексів керування озброєнням, приладів та систем управління, зв'язку, встановлення більш потужних силових установок. Сьогодні чітко простежується тенденція щодо збільшення калібрів автоматичних гармат до 40–60 мм.

В арміях провідних країн світу спостерігається тенденція створення та застосування роботизованих комплексів військового призначення, що обумовлюється намаганням збереження життя військовослужбовців у бою. Забезпечення всебічної інтеграції роботизованих комплексів із діями підрозділів та підвищення їх рівня взаємодії стає невід'ємною умовою реформування збройних сил держав-членів НАТО.

На жаль сьогодні Україна не має власних роботизованих комплексів вітчизняного виробництва, поставлених на озброєння. Рушієм успішних перетворень у розвитку ЗС України має стати розширення сфери використання роботизованих систем, у тому числі на рівні бойової техніки підрозділів Сухопутних військ тактичної ланки. Одним з напрямків реалізації цієї тенденції є розроблення дистанційно керованого роботизованого комплексу на шасі БТР.

Розробка, виробництво та застосування подібного комплексу дадуть можливість: зберегти життя та здоров'я військовослужбовців при виконанні ними бойових завдань; більш безпечно виконувати такі завдання, які були недосяжні раніше внаслідок їх складності та небезпеки для особового складу; підвищити ефективність застосування частин і підрозділів Сухопутних військ; розвивати нову високотехнологічну галузь у системі розробки озброєння і військової техніки.

Отже, розробка дистанційно керованого роботизованого комплексу на базі БТР, формування системи поглядів на шляхи його створення та принципи і способи застосування для виконання різноманітних завдань підрозділами Сухопутних військ є актуальною.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ БОЮ В ЛАНЦІ ВЗВОД-РОТА

Отриманий досвід ведення бойових дій обумовлює необхідність змін (уточнення) тактичних показників тактичних дій у ланці взвод-рота. У той же час, відомий науково-методичний апарат щодо визначення тактичних показників не дозволяє врахувати ряд факторів, що характеризують існуючі умови ведення бойових дій, а також практично неможливо оцінити вплив окремих факторів і характеристик на кінцевий результат моделювання. Для вирішення протиріччя між необхідністю уточнення тактичних показників у ланці взвод-рота та недосконалістю існуючого науково-методичного апарату щодо отримання таких показників, розроблена математична модель бою в ланці взвод-рота (далі – модель).

JSATS враховує: склад, тактико-технічні характеристики озброєння, засоби розвідки (прицілювання); масо-габаритні розміри об'єктів; типи боєприпасів і їх можливості щодо впливу на цілі; діапазон можливих швидкостей; вплив на процес руху об'єктів характеристик місцевості, дорожніх і погодних умов, часу доби, пори року, а також інших факторів (дим, шум, швидкість руху течії річок, глибини водних перешкод, поповнення запасів, відновлення засобів та можливостей, в тому і рівень підготовки особового складу підрозділів, застосування зброї масового знищення або нелетального озброєння, впливу результатів застосування зброї, руйнувань, пожеж і т.д.). Аналіз зазначених можливостей JSATS показав, що в ній реалізований принцип гармонійного узгодження, який полягає в максимізації адекватності моделюючих процесів реальної дійсності. У поєднанні з реалізованими в JSATS принципами розподіленого імітаційного моделювання, а також об'єктно-орієнтовної архітектури моделей створені передумови для отримання залежності взаємодії окремих моделей реальної дійсності. Такий підхід дозволив обґрунтовано встановити залежності та закономірності між параметрами бази даних системи імітаційного моделювання та результатами бою. У свою чергу, накопичена науково-технічна інформація дозволила розробити модель.

Модель отримано на основі аналізу отриманих залежностей багатофакторного імітаційного експерименту в програмному середовищі JSATS. Модель дозволила провести розрахунки тактичних показників з урахуванням існуючих умов ведення бойових дій у ланці взвод-рота. В подальшому модель планується застосувати для обґрунтування тактико-технічних вимог до перспективних зразків ОБТ і організаційну штатну структуру підрозділів в ланці взвод-рота.

В цілому, аналіз моделі сприяє глибшому розумінню процесів, які відбуваються при веденні бойових дій в ланці взвод – рота, що є корисним на шляху до структуризації теорії тактики.

**Мошковський М.С., к.х.н., с.н.с.
Князьський О.В.
Мосійчук С.Я.
ЦНДІ ОБТ ЗС України
Фараон О.Л.
Заєць В.В.**

Центральне управління безпеки військової служби ЗСУ

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ПІДТВЕРДЖЕННЯ МОЖЛИВИХ НАСЛІДКІВ ЗАГОРЯННЯ
МОДЕЛЬНОГО ШТАБЕЛЯ З 125-мм ОФ ТАНКОВИМИ ПОСТРІЛАМИ**

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 ООС у 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 важливою є розробка прийомів і способів гасіння пожеж в залежності від характеристик джерел запалювання, що характерно під час застосування диверсійними групами противника різних запалювальних засобів і запалювальної зброї різних груп, а також через нові аспекти їх застосування з допомогою ударних безпілотних авіаційних комплексів.

З метою вивчення цього питання, створення більш ефективної системи контролю за забезпеченням живучості та вибухопожежобезпеки у Збройних Силах України, вироблення чіткого порядку оцінки таких потенційно небезпечних об'єктів, оперативного реагування у випадку надзвичайних ситуацій на потенційно небезпечних військових об'єктах, опрацювання пропозицій з оборони і захисту від запалювальної зброї місць зберігання боєзапасу, в тому числі на польових складах, були проведені відповідні наукові дослідження.

У доповіді розглядаються результати проведення експериментального випробування із запалювання на 233 загальновійськовому полігоні модельного штабелю 125-мм ОФ танкових пострілів, який моделює штатне сховище відкритого зберігання з такими боєприпасами. Для проведення експерименту були використані комплекти 125-мм ОФ остаточно не споряджених танкових пострілів у штатній укупорці III категорії у кількості 200 од.

Складування штатної укупорки проведено відповідно до схеми, яка використовувалась під час зберігання боєприпасів на майданчику № 149 технічної території в/ч А1358 з накриттям.

I етап – попередньо встановлювалась можливість запалення штатної укупорки (одиначного дерев'яного ящика) з використанням нітрогліцеринового стрічкового пороху вагою 650 г.

Висновок. Штатну укупорку (дерев'яний ящик) можливо запалити з використанням нітрогліцеринового стрічкового пороху. Від одного місця тління можливе утворення полум'я. Ящик повністю згорає протягом 40 хв.

II етап – визначення часу, який необхідний для детонації металевого порохового заряду Ж-40 під час горіння однієї штатної укупорки (дерев'яного ящика).

Для проведення експерименту використовувалась штатна укупорка (дерев'яний ящик), до якого від комплекту танкового пострілу був закладений один металевий пороховий заряд Ж-40.

Через 10 хв після підпалу ящика відбулася детонація порохового заряду з подальшим руйнуванням металевго корпусу та викидом полум'я великої інтенсивності.

Висновок. Температури, яка виділяється під час горіння навіть однієї штатної укупорки (дерев'яного ящика), достатньо для детонації порохового заряду.

III етап. Відтворення ситуації та виявлення загроз внаслідок пожежі модельного штабеля 125-мм танкових пострілів з ОФ снарядами в штатній укупорці у кількості 200 од.

Для проведення заключного етапу експерименту було відтворено схему укладки боєприпасів, яка використовувалась під час їх зберігання на майданчику відкритого зберігання № 149 (з накриттям) технічної території військової частини А1358.

Закладку пороху було здійснено в отвір пошкодженого дерев'яного ящика в ймовірному місці загоряння у військовій частині А1358 (з лівої сторони штабеля на висоті 1,5 м).

На 6 хв спостерігалась поява диму та відкритого полум'я. На 10 хв. відбувся перший вибух порохового заряду з викидом полум'я. Перша детонація снаряда (вибух) відбулася через 12 хв.

В період з 23 хв до 45 хв відбулася серія вибухів порохових зарядів та снарядів, що призвело до повного руйнування штабеля. Останній вибух снаряда відбувся на 60 хв.

Під час вибухів спостерігався розліт снарядів, уламків та палаючих елементів штабеля на відстань до 100 м.

В результаті обстеження місця вибуху штабеля з боєприпасами встановлено наступне:

максимальна відстань, на яку відбувся розліт декількох боєприпасів, складає 95 м, один із них з вигоранням вибухової речовини в місці падіння;

основна кількість боєприпасів, тубусів з пороховими зарядами та залишків укупорки знаходилися на відстані до 60 м;

з 200 снарядів було в нездетонованому стані знайдено 163 шт. (з них 24 з вигорілою вибуховою речовиною), решта снарядів вибухнула під час експерименту;

з 200 порохових зарядів в цілому стані знайдено 45 шт. Решта порохових зарядів вибухнула під час експерименту. Максимальний радіус розльоту металевої укупорки та елементів порохових зарядів складає до 100 м;

не було пошкоджено пожежею та вибухом 3 танкових постріли в штатній укупорці.

Боєприпаси (снаряди та порохові заряди), які залишилися нездетонованими після експерименту, знищені встановленим порядком.

Хід проведення експериментального випробування із запалювання штабеля фіксувався за допомогою фото- та відеозйомки із квадрокоптера та наземно встановлених відеокамер. Матеріали відеозйомки дають повну картину розвитку процесу горіння і наступних серійних вибухів з руйнуванням штабеля і розльотом палаючих уламків тари, корпусів порохових зарядів, осколків здетонованих снарядів і корпусів снарядів з вигорівшою вибуховою речовиною А- IX-2.

Висновок: Таким чином, проведений експеримент підтвердив можливість розвитку надзвичайної ситуації аналогічної надзвичайним подіям, що відбулися на арсеналах у містах Балаклея, Калинівка, Ічня, внаслідок диверсійних дій на майданчиках відкритого зберігання боєприпасів шляхом підпалу.

Музикін Ю.Д., к.т.н.
Гайдамака А.В., д.т.н.
НТУ "ХПІ"
Макогон О.А., к.т.н.
ВІТВ НТУ "ХПІ"

ЗНИЖЕННЯ ВІДНОСНОЇ МАСИ КОЛІСНОГО РЕДУКТОРА БТР-4 ПРИ ЗМЕНШЕННІ ЙОГО МЕТАЛОВМІСНОСТІ

При проектуванні механічних передач загального призначення реалізується принцип економічної оптимізації, який є раціональним, якщо вагові характеристики привода не лімітовані.

Для мобільних машин, технічний рівень яких визначається питомою потужністю, загальноприйнятий підхід до проектування стає неприйнятним.

В цьому випадку досконалість механічного привода оцінюється відносною масою на одиницю крутного моменту, що вимагає іншого підходу при визначенні багатьох параметрів, які необхідно враховувати в процесі проектування.

Так для колісного редуктора БТР-4, технічний рівень якого повинен бути максимально високим, необхідно визначити його вагову характеристику, а також вимоги до активної поверхні зубчастого зачеплення.

Для знаходження фізико-механічних і геометричних характеристик зубчастих коліс, що забезпечують задану масу редуктора, розглянута багатопараметрична залежність, яка встановлює цей зв'язок стосовно вищих кінематичних пар.

Оцінивши вплив кожної змінної на масу редуктора, а також зіставивши технологічні можливості виробництва та границі варіювання змінних, встановлюються їх оптимальні значення.

Для вирішення поставленого завдання авторами пропонується використовувати метод послідовних наближень, при якому на кожному кроці вносяться необхідні корективи у вихідні дані.

Число ітерацій в процесі рішення регламентується похибками виробництва при виготовленні редуктора.

Як параметри, що впливають на металовмісність колісного редуктора, прийняті:

- марка сталі, що враховує умови експлуатації зубчастого зачеплення;
- хіміко-термічна обробка, що формує фізико-механічні характеристики активної поверхні елементів сполучення;
- геометрія косозубого циліндричного колеса, що впливає на контактні напруги в робочій зоні сполучення.

Запропоновану методику тестували з урахуванням умов роботи класного редуктора бронетранспортера БТР-4 для параметрів трансмісії з дизельним двигуном ЗТД-3А потужністю 500 к.с.

Отримані результати повністю збігаються з характеристиками косозубих циліндричних коліс взятого аналога, що підтверджує достовірність запропонованої методики.

Реалізація запропонованої методики розрахунку на стадії розробки технічного проекту. Це, в свою чергу, дозволяє отримати необхідний технічний рівень редуктора по параметру відносної маси за рахунок зменшення його металовмісності.

Навроцький О.В.
Базелюк В.М.
Мосійчук М.В.
 ВІТВ НТУ "ХПІ"
Черепньов І.А.
 ХНТУСГ

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВОГО ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО РЕСУРСУ СТАРТЕРНОЇ АКУМУЛЯТОРНОЇ БАТАРЕЇ ЯК ФУНКЦІЇ ІМПЕДАНСУ

Практично на всіх автомобілях і гусеничних машинах застосовуються стартерні свинцево-кислотні акумуляторні батареї (АБ), від стану яких значно залежить готовність техніки до використання. Залишковим ресурсом АБ прийнято вважати середньостатистичний сумарний наробіток батареї у визначених умовах експлуатації в період від моменту контролю технічного стану до її переходу в граничний стан. Оскільки статистична вибірка для цього, зазвичай, недостатня, методика прогнозування строку служби АБ потребує подальшого вдосконалення. Строк служби АБ можна вважати однією з її найважливіших експлуатаційних характеристик. На думку авторів, за будь-яких умов ступінь деградації АБ є функцією внутрішнього опору елементів батареї. Як відомо, повний імпеданс містить внутрішній опір, індуктивну та реактивну складову. Однак, з технологічної точки зору, для оцінки АБ досить вимірювати лише активну складову – внутрішній опір адекватно відображає робочий стан батареї. Це цілком надійний індикатор деградації, до того ж на його вимір потрібно декілька секунд. Подібні тести не вимагають лабораторної точності, але важливо проводити їх регулярно і зіставляти результати, отримані в різний час. За цим критерієм можна швидко визначити, придатна батарея до подальшого використання чи ні.

Так авторами розглянута методика визначення залишкового експлуатаційного ресурсу стартерних АБ шляхом вимірювання внутрішнього опору. Визначення внутрішнього опору АБ ґрунтується на залежностях закону Ома для повного кола та полягає у розв'язанні двох систем рівнянь, що дає змогу визначити внутрішній опір батареї після проведення лише двох вимірювань сили струму та напруги при різних значеннях опору навантаження в колі.

На основі знятих показань амперметра та вольтметра при вмиканні АБ у коло при значеннях навантаження R_1 та R_2 було досліджено залежність відхилення імпедансу від базового значення при різних штатних строках служби батареї.

З'ясовано, що у штатно працюючих батареї з часом внаслідок природного зносу внутрішній опір починає зростати. Коли відхилення від базового рівня перевищує 25%, батарею слід замінити. У деяких батареї пороговий рівень значень відхилень склав близько 50%. Істотне відхилення від норми в меншу сторону свідчило про явні несправності та відповідало необхідності заміни батареї незалежно від терміну її використання. Для нормально працюючих батареї відхилення імпедансу від базового значення досягає 25–30% на рівні 10% залишкового експлуатаційного ресурсу.

Витрати часу на вимірювальні процедури не виходили за рамки розумного. За методикою, що пропонується, шляхом зіставлення отриманих в різний час даних нескладно визначити, в яких батареях деградація тільки почалася, а в яких досягла рівня, коли їх необхідно замінити, не чекаючи фатального збою.

За результатами досліджень були складені графічні залежності. Ці залежності дозволять користувачу з більшим розумінням поставитися до процесу експлуатації АБ, визначити можливі проблеми і негаразди.

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ СУЧАСНИМ ОЗБРОЄННЯМ

Сьогодні організаційно-правові основи провадження діяльності, пов'язаної зі створенням, виробництвом та забезпеченням, інших стадій життєвого циклу озброєння, військової і спеціальної техніки (ОВСТ) як складової державної військово-промислової політики, потребують удосконалення та системного підходу.

Суттєвою проблемою, яка перешкоджає швидкому налагодженню стосунків між зацікавленими відомствами й установами, є традиційно інертна система державного управління. Тому слід максимально спростити всі процедури в організації наукових досліджень та науково-технічних розробок, створення дослідних зразків, проведення випробувань, налагодження виробництва і відповідної логістики. По-друге, сьогодні практично відсутня цільова пошукова робота оборонних відомств серед установ та підприємств, які б могли забезпечити розробку відповідних ОВСТ, приладів, пристроїв, зброї, знаряддя та боєприпасів.

Шляхів розв'язання цієї проблеми є два: слід розробити та впровадити онлайн платформу для прийняття ініціативних пропозицій від науковців та розробників, яка б діяла на постійній основі, а не в режимі оголошення конкурсів один раз на рік, а також формулювання потреб ЗС України в конкретних розробках і проведення відповідних цільових конкурсів, які мають стати постійно діючими, а не одиничними заходами. Важливо, щоб ці заходи забезпечували мобільність процесу та швидке реагування на пропозиції.

Наступним, окремим рядком у бюджеті мають бути закладені кошти саме на фінансування оборонних наукових досліджень та науково-технічних розробок, включаючи підтримку мобільного координаційного центру із здійснення комунікації з науковими установами та ВНЗ. Для забезпечення сталого розвитку наукоємного забезпечення оборонних відомств слід подбати про розвиток існуючих та формування нових колективів, спроможних вирішувати відповідні задачі.

Міністерство оборони України є замовником створення та виробництва (закупівлі) ОВСТ для потреб ЗС України. Розроблення оперативно-тактичних (оперативно-стратегічних) та загальних вимог до ОВСТ повинно бути покладено на Генеральний штаб ЗС України і має відбуватись комплексно та враховувати міжвидові потреби. Оперативно-тактичні (оперативно-стратегічні) та загальні вимоги до ОВСТ мають висуватися не до конкретного зразка, а до системи озброєння відповідного рівня: систем озброєння Збройних Сил, систем озброєння видів, систем озброєння окремих родів військ (наприклад, систем озброєння ракетних військ і артилерії, протиповітряної оборони, Висококомобільних десантних військ, Сил спеціальних операцій).

Ці визначені конкретні вимоги повинні виноситись і розглядатись на засіданнях Ради національної безпеки і оборони України та формує пропозиції до державного замовлення на виробництво ОВСТ. Кабінет Міністрів України забезпечує виконання рішень Ради національної безпеки і оборони України, проводить спрямування і координацію діяльності міністерств та інших органів виконавчої влади, пов'язаної з виробництвом ОВСТ.

Центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну військово-промислову політику, готує та узагальнює пропозиції щодо удосконалення механізму взаємодії державних замовників з оборонного замовлення та підприємств оборонно-промислового комплексу з питань створення та виробництва ОВСТ.

Попко С.М.
КСВ ЗСУ

ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ТА МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Сьогодні у бойовому складі Сухопутних військ перебувають зразки озброєння та військової техніки (ОВТ), що розроблені та виготовлені переважно у 70-80-х роках минулого століття. Від початку ООС роботи щодо їх модернізації проводились, але, переважно, стосувалися окремих елементів, вузлів, агрегатів тощо. Попри це Збройні Сили України нарощують власні спроможності за рахунок тих виробничих кластерів, де вже існувала чи є перспективна база з розробки і випуску нового озброєння та військової техніки.

За рахунок прийняття на озброєння нових зразків ОВТ вдалося: замінити застарілі та технічно непридатні зразки та доукомплектувати підрозділи військових частин бойовою технікою до 98% від потреби; покращити їх вогневі та маневрені можливості. В той же час необхідно продовжити роботу з розробки нових зразків ОВТ, які б суттєво збільшили вогневі та маневрені можливості військових частин підрозділів Сухопутних військ і мали відповідні або кращі тактико-технічні характеристики порівняно з ОВТ провідних країн світу.

Основним проблемним питанням розвитку бронетанкового озброєння є відсутність сучасних вітчизняних зразків бойових машин, а саме: танків, БМП, броньованих розвідувально-дозорних машин, відсутність нових зразків на заміну існуючих, що знаходяться в експлуатації понад 20 років, вичерпали встановлений термін експлуатації та бойові характеристики яких суттєво відрізняються від закордонних аналогів. Оптимальним варіантом розвитку бронетанкового озброєння Сухопутних військ є уніфікація складових бойових машин

(бойовий модуль, двигун, система управління вогнем, засоби зв'язку та навігації тощо), а також розроблення бойових систем за чотирма напрямками: бойова система на основі танка; бойова система на основі бойової машини піхоти; бойова система на основі бронетранспортера; бойова система на основі легкоброньованої колісної машини. При створенні зразків бронетанкового озброєння використовуються сучасні технології щодо підвищення живучості об'єктів і особового складу та технології збільшення бойових спроможностей.

Підвищення бойових можливостей Сухопутних військ за рахунок розробки новітніх зразків автомобільної техніки потребує розробки зразків автомобільної техніки на уніфікованих базах, з підвищеними характеристиками мобільності, прохідності, економічності та захищеності особового складу, а саме: багатовісних важких сідельних тягачів для евакуації важкого гусеничного озброєння; уніфікованих базових колісних (гусеничних) шасі для встановлення на них комплексів озброєння; плаваючих легкоброньованих гусеничних амфібій.

Підвищення бойових можливостей Сухопутних військ Збройних Сил України за рахунок розробки засобів ураження потребує вирішення питання оновлення та поповнення запасів засобів ураження: розробка та налагодження замкнутого циклу виробництва всієї номенклатури боєприпасів; створення резерву (запасу сировини) компонентів твердого ракетного палива та вибухових речовин для налагодження серійного виробництва реактивних снарядів; розробка та налагодження вітчизняного виробництва вибухових речовин і порохів.

Командування та військові частини Сухопутних військ готові до співпраці з підприємствами оборонно-промислового комплексу, іншими науковими закладами, установами та організаціями, випробовувати нові зразки ОВТ та впроваджувати їх у підготовку і діяльність військ (сил).

Русіло П.О., к.т.н., с.н.с., доцент

Казан П.І., к.військ.н.

Костюк В.В.

НАСВ

ФОРМУВАННЯ МЕТОДИКИ ОБГРУНТУВАННЯ ТИПАЖУ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Створення наземних роботизованих комплексів (НРК) сьогодні є одним із ключових і досить перспективних напрямів розвитку засобів збройної боротьби. Постійне удосконалення та розвиток нових форм і способів ведення збройної боротьби зумовлює необхідність створення перспективних НРК відповідно до потреб та особливостей їхнього застосування в збройних силах.

Різноманітність бойових завдань, що виконуються за допомогою НРК, зумовлює різноплановість бойових властивостей, які не можуть бути реалізовані в одному зразку. Тому виникає завдання створення декількох типів НРК.

Таким чином, розроблення пропозицій щодо формування типажу НРК Сухопутних військ Збройних Сил України є актуальним.

Для упорядкування типів та підвищення рівня уніфікації техніки розробляють раціональну номенклатуру зразків, яка систематизована і уніфікована за функціонально-конструктивними ознаками, значеннями параметрів і знаходить своє відображення у нерозривно пов'язаних між собою поняттях – класифікація і типаж.

Очевидно, що у класифікації НРК військового призначення повинні знайти відображення особливості ведення сучасної збройної боротьби, реалізація нових конструктивних технічних рішень і нових способів бойового застосування.

Під типажем НРК автори розуміють раціональний склад їхньої номенклатури, систематизованих та уніфікованих за функціонально-конструктивними ознаками значеннями параметрів, що забезпечують перспективну потребу військ.

Запропонований підхід щодо формування методики розроблення типажу НРК містить побудову раціонального типорозмірного ряду на основі характеру покладених завдань, функціонального призначення і конструктивних ознак.

Послідовність проведення обґрунтування типажу НРК передбачає:

- визначення завдань, які повинні виконувати НРК;
- визначення переліку озброєння та спеціального обладнання, яке передбачається для монтажу на шасі НРК;
- визначення перспективної потреби у зразках;
- вибір параметрів для побудови типорозмірного ряду;
- побудову раціонального типорозмірного ряду НРК.

Авторами пропонується класифікація, яка розмежує НРК за характером і специфікою завдань та конкретизує їх за функціональним призначенням. Класифікація суттєво розширює і доповнює інформацію щодо конструктивних ознак НРК та їхніх параметрів. Запропонована класифікація дозволить розділити усі відомі НРК за характером і місцем виконання бойових завдань для забезпечення бойових підрозділів, підрозділів бойового забезпечення, підрозділів матеріально-технічного забезпечення і дозволить систематизувати й обґрунтувати перспективний типаж наземних роботизованих комплексів для зазначених вище потреб Збройних Сил України.

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

ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ЗРАЗКІВ ОВТ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК НА ПІДПРИЄМСТВАХ ПРОМИСЛОВОСТІ

Для оцінки якості ремонту зразків ОВТ застосовують групи показників. Нормативну якість ремонту автомобілів досягають шляхом створення і функціонування системи якості ремонту автомобілів (СЯРА) і бронетанкової техніки, яка є сукупністю стандартів підприємства, що забезпечує досягнення нормативної якості відремонтованих машин та його безперервного покращення.

Рівень технічної досконалості після капітального ремонту повинен бути не нижче сучасних існуючих однотипних зразків. Модернізовані і капітально відремонтовані зразки ОВТ повинні мати високу ефективність бойового використання, підвищену вогневу потужність, надійну захищеність, покращену командну керованість і динаміку руху. Порівняльна оцінка технічного рівня зразків озброєння та військової техніки проводиться на основі загальновідомих критеріїв «ефективність – вартість» та «ефективність – вартість – час». На етапі створення нового (модернізованого) зразка авторами роботи запропонований критерій комплексної порівняльної оцінки – «технічна досконалість», який конкретизує та спрощує оцінку капітального ремонту зразка ОВТ.

Для оцінки технічного рівня зразків ОВТ показники ТТХ цільової вибірки зразків ОВТ потрібно розкласти за основними властивостями на окремі групи декомпозицій, що визначають основні властивості бойового засобу: характеристики носія, засобів ураження цілі, засобів захисту тощо.

Групи декомпозицій формуються за характеристиками основних функціональних складових елементів даного зразка ОВТ: характеристики рушія, показників вогневої потужності засобів ураження та захищеності від засобів ураження противника тощо. Виходячи з цього у загальному вигляді декомпозиція ТТХ бойових засобів видів Збройних Сил може здійснюватися за допомогою шести основних груп, які можна подати у вигляді формалізованої матриці.

Показник технічного рівня зразка у формалізованій матриці визначається за шістьма групами декомпозицій основних функціональних складових елементів певного виду ОВТ: ТТХ, експлуатаційно-технічні показники, показників вогневої потужності засобів ураження та захищеності від засобів ураження противника, а також характеристики засобів розвідки цілей і управління (цілевказання) і зв'язку.

При виборі із усієї сукупності ТТХ даного виду ОВТ значимих характеристик, які доцільно ввести до розглянутих груп декомпозиції, необхідно керуватись такими критеріями відбору: ТТХ мають повністю і всебічно характеризувати як можливості складової частини зразка ОВТ, так і можливості зразка; максимальна кількість параметрів (ТТХ) не повинна перевищувати 7–9 одиниць; параметри, відібрані в групі як значущі, мають бути, за можливістю, максимально доступними; одні і ті ж самі ТТХ можуть входити до різних груп декомпозиції.

Середюк Б.О., к.ф.-м.н., доцент
Дверій О.Р.
Одосій Л.І., к.х.н.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ СЕНСОРІВ МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ОСНОВІ БІНАРНИХ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ МАТЕРІАЛІВ ТИПУ АЗВ6

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, виявлення та наведення ракет на масивні феромісні цілі (бронетехніку, субмарини). Одними з таких магніторезистивних структур є шаруваті кристали InSe та GaSe, 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 спричиняє анізотропію властивостей, тобто електричні, магнітні та оптичні властивості будуть різними вздовж шарів та перпендикулярними до них, що забезпечує сенсорам на шаруватих структурах при їхньому обертанні вздовж шару і просторове виявлення рухомої цілі. Напівпровідникові матеріали типу InSe, GaSe, GaAs дозволяють при сколюванні їх шарів та розгляді тонкої 2D-структури моделювати електричні властивості шляхом розміщення їх в магнітному полі.

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 In₄Se₃ 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. Це 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, це надає 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 10⁶ 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 з нашими припущеннями, можна пояснити створенням кластерів нікелю у міжшарових щілинах. Проаналізовано структуру InSe, використовуючи методику атомно силової мікроскопії, та підтверджено її анізотропну будову та наявність ван-дер-Ваальсових порожнин у міжшаровому просторі.

Скворчевський О.Є., к.т.н., доцент
НТУ «ХП»

СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ГІДРОГАЗОВИХ ПІДВІСОК БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ ТА ОЗБРОЄННЯ

Розвиток бронетехніки іде шляхом постійного її насичення датчиками, що керують електронними приладами та мехатронними системами. Одним із таких напрямів підвищення тактико-технічних характеристик бронетехніки є застосування гідропневматичних підвісок.

Сьогодні гідропневматичні підвіски застосовуються, як у складі важкої, так і легкої бронетехніки. Такими прикладами є основний бойовий танк армії Великої Британії FV4034 Challenger 2, на якому встановлені агрегати гідрогазової підвіски другого покоління, розроблені Horstman Group, одним із світових лідерів, що спеціалізується на розробці таких агрегатів. Як і більшість виробників компонентів ОБТ, Horstman Group розкриває лише основні характеристики своїх розробок, конструктивні схеми у відкритому доступі виявити не вдалося. Також на прикладі підвісок Horstman Group бачимо, що найбільш коректною буде назва «гідрогазова підвіска» (hydrogas suspension), тому що у більшості зарубіжних підвісок використовується не повітря, а азот N₂. Використання азоту в якості пружного елемента пов'язано із тим, що він значно менше ніж повітря розчиняється у маслі, тобто не сприяє кавітації. Також використання азоту більш бажано через зменшення пожежонебезпеки.

Одними із найбільш інноваційних підвісок є агрегати виробництва корпорації DOOSAN (Республіки Корея) для танків (K2 Black Panther) та бойових машин піхоти (БМП) K21. Підвіска типу In-arm Suspension Unit (ISU) для БМП K21, розроблена корпорацією Doosan Mottrol, вперше застосовується в броньованих транспортних засобах у світі, а її ефективність була доведена в польових випробуваннях. Танки типу K2 Black Panther також мають підвіску ISU. Ця передова система підвіски індивідуально контролювати кожний каток, що дозволяє K2 займати позиції, які виробник умовно називає «сидіти», «стояти» і «ставати на коліна», а також «нахилятися» на одну сторону або кут. «Сидіння» надає танку більш низький профіль та високу керованість, «Стояння» – більш високий кліренс для маневреності по пересіченій місцевості. «Позиція на колінах» збільшує кутовий діапазон, в якому ствол гармати танка може підніматися і опускатися, дозволяючи танку більш ефективно знищувати низьколітні цілі. Конструкція підвіски також пом'якшує шасі від вібрацій під час руху по перетинній місцевості, оскільки опорні катки можуть регулюватися індивідуально в процесі руху. K2 PIP – перспективна версія початкової моделі виробництва K2, яка буде випущена протягом найближчих кількох років. Одним із удосконалень танка є оновлення модулів підвіски до активної підвіски, яка буде працювати разом із системою сканування місцевості в радіусі 50 метрів під час руху танка та керівною електронікою, що буде розраховувати оптимальне положення опорних катків, щоб поліпшити керування транспортним засобом по пересічній місцевості. Необхідно зазначити, що вже сьогодні можливість ефективно вести прицільний вогонь при русі танка K2 забезпечується не тільки системою стабілізації гармати та башти, але і гідрогазовою підвіскою. На жаль детальних конструктивних схем реалізації принципу ISU південнокорейськими розробниками у відкритих джерелах знайдено не було.

В результаті аналізу виявлені основні вимоги до гідрогазових підвісок та сформовані основні задачі, які мають бути вирішені шляхом заміни традиційної для вітчизняної техніки торсійної підвіски на гідропневматичну. Показано, що сучасні автономні агрегати гідрогазової підвіски типу ISU є мехатронними модулями, що включені у складну систему керування.

ВПЛИВ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ШТАТНОЇ СТРУКТУРИ ПІДРОЗДІЛУ НА РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БОЙОВОЇ ТЕХНІКИ

Аналіз результатів бойового застосування механізованих і танкових підрозділів у сучасних збройних конфліктах, у тому числі в зоні проведення ООС (АТО), свідчить про наявність ряду проблемних питань в їх організаційно-штатній структурі, які впливають на якість виконання завдань. Значною мірою це стосується результативності використання бойової техніки.

З метою їх усунення проводиться системна робота з удосконалення організаційно-штатної структури механізованих і танкових підрозділів. Генеральним штабом запропоновано варіант нової організаційно-штатної структури, особливістю якої є перехід на структуру, яка передбачає наявність у взводі чотирьох бойових машин.

Зростання чисельності бойової техніки у механізованому і танковому взводах призводить до збільшення кількості вогневих засобів, які одночасно здійснюють вогневе ураження противника. Це покращує показники щільності вогню на фронті дій відповідного підрозділу. Отже, вогневі можливості підрозділу суттєво зростають та відповідно покращується ефективність виконання ним вогневих завдань за однакових умов ведення бою.

При цьому запропонована структура підрозділів значно покращує гнучкість формування окремих елементів бойового порядку. Зростають можливості нетипово застосовувати бойові машини в бою, а саме – парами, в якості кочівних вогневих засобів тощо. У разі виділення однієї одиниці техніки зі складу підрозділу для виконання окремих завдань (у вогневих засідках до складу групи бойових машин (бронегрупи) або її втрати у ході бою взвод залишається боєздатним за рахунок решти бойових машин.

Зростання можливостей підрозділу одночасно породжують і певні проблемні питання. Одним з таких питань є тактичні показники застосування підрозділів. Очевидно, що збільшення кількості одиниць бойової техніки у взводі повинно призвести до зміни просторових параметрів (ширини фронту наступу і оборони, глибини бойового порядку) та, можливо, змісту самого бойового завдання. Щоб уникнути скупченості бойової техніки, необхідно збільшувати відстань між машинами у глибину бойового порядку, що також досить обмежено. Можливим варіантом є збільшення ширини фронту дій взводу.

Збільшення кількості бойової техніки у взводі може дещо знизити середню швидкість пересування підрозділу за рахунок збільшення часу на витягування колони із вихідного району та втягування у район зосередження, а час на долаття перешкод може зрости у зв'язку із збільшенням загальної кількості одиниць техніки у підрозділі. Перевезення підрозділу різними видами транспорту (залізничним, повітряним, водним, на автомобільних трейлерах) потребуватиме збільшення кількості транспортних засобів.

Отже, системне вирішення проблем оптимізації організаційно-штатної структури підрозділів повинно призвести до створення такої структури, яка б відповідала існуючим формам застосування і способам дій підрозділів, дозволяла ефективно вирішувати покладені на них завдання і забезпечувала високу мобільність, тактичну самостійність і здатність діяти в різних фізико-географічних умовах. При цьому нове військове формування за своїми можливостями повинно забезпечити вирішення завдання із знищення противника відповідної структури в конкретних умовах обстановки.

Фіщич О.І., к.ф.-м.н., доцент
Данов В.В.
НАСВ

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ПРИЙМАЧІВ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Сучасний етап розвитку науки і техніки характеризується широким застосуванням різноманітних оптико-електронних приладів. Вони складають основу багатьох систем та пристроїв цивільної і військової техніки, серед яких особливе місце належить приладам інфрачервоного діапазону (ІЧ) спектра (1.5–20 мкм). Наприклад: системи лазерної локації та далекометрії, системи тепловачення, різноманітні системи пошуку та супроводу цілей, прицілювання та наведення, головки наведення ракет різного класу, системи реєстрації за пусками балістичних ракет, волоконно-оптичні лінії зв'язку та інші. Головною частиною таких приладів є приймачі оптичного випромінювання (ПОВ). У вартісному вираженні близько 80% всіх ПОВ випускається для потреб військової техніки.

Загалом під приймачем оптичного випромінювання розуміють елемент або пристрій, який призначений для перетворення енергії оптичного випромінювання в інші види енергії (переважно електричну). Таким чином, ПОВ здійснює зв'язок між оптичною та електричною частиною приладів та систем.

Сьогодні можна сформулювати наступні вимоги до приймачів оптичного випромінювання, багатоелементність, багатоканальність, підвищення робочої температури приймача; перехід від приймачів на основі звичайних фотодіодів до лавинних фотодіодів (ЛФД).

Поставленим вимогам для ІЧ-діапазону спектра відповідають структури на основі телуриду кадмію і ртуті CdHgTe (КРТ) та використання структур на основі квантових ям.

Сучасні приймачі роблять у вигляді фотоприймальних пристроїв (ФПП) за гібридною технологією, в яких багатоелементний фотодіодний приймач виготовляється на базі епітаксійної структури CdHgTe, зістикованої з КМОП кремнієвою схемою попередньої обробки сигналів (сканування, підсилення і ін.). Розрізняють два види ФПП: лінійні матриці (матриці, які скануються) та матричні (матриці, що дивляться, випускаються як квадратного формату, так і прямокутного формату). Сьогоднішній, третій етап розвитку приймачів характеризується такими ознаками:

1. Формат матриць різного спектрального діапазону повинен бути не менше 1024x1024 елементів або для матриць телевізійного формату 1270x720. Фактично, цьому критерію вже відповідають багато матриць, розроблених на попередньому етапі.

2. Матриці, що розробляються, повинні бути багатоколірними, тобто чутливими в двох і більше спектральних діапазонах. Використання багатоколірних матриць значно підвищує достовірність виявлення й ідентифікації різних об'єктів.

3. Подальший розвиток матричних фотоприймачів зв'язують з розробками лавинних фотодіодних матриць, тобто е-матриць, в яких кожен чутливий елемент буде лавинним фотодіодом, а в перспективі – ЛФД, що працює в режимі рахунку фотонів.

4. Передбачається, що розвиток матричних фотоприймачів йтиме шляхом створення гібридних матриць з об'ємними (тривимірними) схемами зчитування, які будуть вертикально інтегровані.

**Холін В.М.
Дмитрієв О.Г.
НАСВ**

ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ РОБОТИЗОВАНИХ ТА ДИСТАНЦІЙНО КЕРОВАНИХ ЗРАЗКІВ І СИСТЕМ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Аналіз характеру збройної боротьби останніх десятиліть свідчить про різке підвищення впливу засобів збройної боротьби, тобто озброєння та військової техніки, на хід і результати воєнних дій. Можна з впевненістю стверджувати, що озброєння і військова техніка сьогодні складають основу бойової могутності збройних сил будь-якої держави та є вирішальним фактором досягнення успіху в можливій війні чи збройному конфлікті. Подальший розвиток нових технологій буде відкривати в майбутньому нові можливості в характері ведення збройної і незбройної боротьби.

Одна з найбільш перспективних тенденцій розвитку озброєння та військової техніки – розробка та прийняття на озброєння роботизованих, автономних і дистанційно керованих (безпілотних) зразків, систем і комплексів озброєння та військової техніки. Ця тенденція стосується практично всіх видів і родів військ збройних сил, де використовуються, в першу чергу, безпілотні літальні апарати.

Діапазон застосування роботів у воєнних цілях дуже різноманітний. Наземні апарати-роботи вже знайшли широке використання в останніх війнах та збройних конфліктах, зокрема в інженерних частинах і підрозділах сухопутних військ для подолання мінних перешкод, пошуку та знешкодження мін. Крім того, багатьма розробниками створюються новітні наземні бойові дистанційно керовані машини для дій у міських умовах та наземні роботизовані машини для виконання інших завдань. Масове застосування такої техніки у військах дозволить суттєво скоротити втрати особового складу у разі проведення бойових дій.

Широко застосовуються і в першу чергу в інтересах сухопутних військ легкі та відносно недорогі бойові безпілотні літальні апарати та тактичні безпілотні літальні апарати, які використовуються в передових країнах світу для оперативного одержання розвідувальної інформації та забезпечення зв'язку. В майбутньому масштаби і сфера застосування таких літальних апаратів будуть розширюватись.

В останні десятиліття суттєво розширився діапазон застосування безпілотних літальних апаратів середнього і важкого класу, які в складі безпілотних авіаційних комплексів або розвідувально-ударних комплексів успішно застосовуються для вирішення як традиційних (розвідка, радіоелектронна боротьба, ретрансляція зв'язку), так і нових бойових завдань. У майбутньому, сфера застосування таких максимально роботизованих і автономних безпілотних літальних апаратів в авіації тільки розширюватись за рахунок витіснення літаків і вертольотів пілотованої авіації, а майбутнє 6-те покоління літаків тактичної авіації матиме можливість виконання польоту в безпілотному режимі.

Слід зауважити, що тенденції розвитку озброєння та військової техніки не залежать від країни, на озброєнні якої вони знаходяться. Тому що окремі країни мають або не мають можливості щодо реалізації окремих загальних тенденцій, або, залежно від геополітичних факторів, у них відсутня необхідність реалізації даних напрямів розвитку. Тому, говорити про загальні тенденції розвитку засобів збройної боротьби є сенс тільки на загальносвітовому рівні або на рівні передових у військовому відношенні країн.

Хомченко О.Я.
Лапшинов В.П.
Сич В.Є.
ДП НВК «Фотоприлад»

ВИМІРЮВАЧІ ІНТЕРВАЛІВ ЧАСУ

У даній статті розглядається еволюція структурних схем вимірювачів інтервалів часу (ВІЧ), як результат прогресу в галузі мікросхемотехніки та нагальної потреби мініатюризації ВІЧ.

Предметом розгляду стали ВІЧ, які є складовою імпульсних лазерних далекомірів, останні в свою чергу входять до складу електронно оптичних прицілів на рухомих бронеоб'єктах.

Структурна схема ВІЧ повністю визначається вибраним методом вимірювання інтервалів часу (ІЧ) та можливостями вибраної для реалізації елементної бази. Найбільш простим і поширеним є метод безпосереднього підрахунку. Сутністю цього методу є представлення ІЧ між імпульсами СТАРТ (випромінення зондуючого імпульсу) і СТОП (прийом ехосигналу) як суми тривалості коротких еталонних імпульсів. Наведеному методу характерні хороша лінійність і великий динамічний діапазон, роздільна здатність дорівнює тривалості (періоду) еталонного імпульсу.

Реалізація цього методу у виробі ПНК-6 (танк «Оплот») потребувала задіяння близько 60 мікросхем (м/с) малого та середнього рівня інтеграції, доступних на той час серій 530, 533 та 1533, що унеможливило розташування ВІЧ в одному блоці з лазерним прийомопередавачем.

З метою зменшення габаритів ВІЧ проведені наступні пошуково-експериментальні роботи:

1. Розробка ВІЧ на базі швидкодіючої пам'яті FIFO (першим зайшов – першим вийшов). Досягнута роздільна здатність при використанні методу безпосереднього підрахунку складає ± 5 м. Складність – не більше 10 м/с.

2. Розробка ВІЧ на базі таймерів як складової швидкодіючих мікроконтролерів (МК) SAMV71 (ф. Microchip) і STM32F446RE6 (ф. STM) з використанням методу «зчитування на льоту». Досягнута роздільна здатність – ± 5 м, $\pm 2,5$ м. Складність – 1 м/с.

3. Розробка ВІЧ на базі спеціалізованої м/с TDC7200 (ф. Texas Instruments). Дана м/с реалізована на базі інтерполяційного методу з використанням температурно компенсованих ліній затримки. Роздільна здатність – не гірше 0,5 м. Складність – 2 м/с.

Таким чином, застосування досягнень сучасної мікроелектроніки дозволяє використовувати передові структурні рішення для побудови ВІЧ з високими метрологічними параметрами в мінімально можливих об'ємах. Розташування ВІЧ в одному блоці з лазерним прийомопередавачем дозволяє підвищити його надійність, зменшити трудомісткість виготовлення та складність налагоджування, покращити метрологічні характеристики, підвищити експлуатаційні характеристики, тобто з'являється можливість модернізації лазерного далекоміра шляхом лише заміни програмного забезпечення («прошивки») використаного у ВІЧ мікроконтролера.

Цегельник В.В.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

У Новій редакції Воєнної доктрини України, яка затверджена Указом Президента України від 24 вересня 2015 року № 555/2015, визначено, що основними завданнями воєнної політики України у найближчий час і в середньостроковій перспективі є: підвищення спроможностей вітчизняного оборонно-промислового комплексу щодо створення новітніх зразків озброєння, спеціальної і військової техніки, використання можливостей військово-технічного співробітництва з державами – стратегічними партнерами України.

В цьому плані є два напрямки забезпечення сучасним озброєнням і військовою технікою Сухопутних військ ЗСУ:

перший: шляхом закупівлі нових систем озброєння і військової техніки за кордоном. Це, наприклад, закупівля протитанкового ракетного комплексу «Джавеліни» у США. А також розглядається питання закупівлі чехословацької 152-мм самохідної гаубиці «Дана» (ShKH vz77 Dana) (автомобільна гармата з автоматичною зарядкою);

другий: подальший розвиток оборонно-промислового комплексу, розробки нових зразків озброєння і військової техніки, забезпечення максимального завантаження і нарощування науково-виробничого потенціалу оборонного сектору економіки шляхом забезпечення взаємодії науки та виробництва, створення державного фонду розвитку базових і критичних технологій та підтримки інновацій в оборонно-промисловому комплексі.

Зараз розроблені нові зразки озброєння, військової техніки, деякі з них уже надходять на озброєння в Сухопутні війська:

- КРАЗ 6322-121 ГРАД;
- 152-мм снаряд «Квітник»;
- 90-мм ракета «Паларік-105»;
- протитанкові ракети «Скіф», «Бар'єр»;
- ПТУР «Корсар»;
- 12,7-мм снайперська гвинтівка ВПР-308, розроблена заводом «Маяк»;
- автомат Форт 221, легкий кулемет Форт 401 з коліматорними прицілами Вінницького заводу «Форт»;

- тактичний кулеметний комплекс «Хижак» «Харківського заводу індивідуального захисту»;
- БТР-4Е «Буцефал»;
- протиповітряний комплекс «Маргаритка» (українсько-польська розробка);
- дистанційна бойова платформа «Шабля»;
- наземний безпілотник «Фантом».

Для виробництва нової техніки і озброєння потрібне забезпечення фінансового оздоровлення наукових установ і виробничих підприємств та їх сталого функціонування шляхом упровадження комплексу заходів і економічних механізмів адресної державної підтримки та державного протекціонізму щодо прямої закупівлі у підприємств оборонно-промислового комплексу продукції для забезпечення Сухопутних військ ЗСУ у рамках державного оборонного замовлення.

Отже, забезпечення Сухопутних військ ЗСУ сучасними зразками озброєння та військової техніки повинно здійснюватися шляхом формування і реалізації принципово нової єдиної воєнно-економічної, військово-промислової та військово-технічної політики, основним напрямом якої є: забезпечення, зокрема, їх розроблення та виробництво силами вітчизняного оборонно-промислового комплексу, в тому числі за закордонними ліцензіями, розроблення і виробництво разом з іноземними партнерами, імпорт озброєння та військової техніки, розроблення і виробництво яких в Україні недоцільне або технологічно неможливе.

Чепков І.Б., д.т.н., професор
ЦНДІ ОБТ ЗС України
Бойчун С.Є.
ДП КБ «Південне»

PLM ТЕХНОЛОГІЯ ПРОЕКТУВАННЯ І СУПРОВОДЖЕННЯ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ВИРОБІВ ОБОРОННОЇ ГАЛУЗІ

Концепція PLM (Product Lifecycle Management) призначена інтегрувати в єдиний інформаційний простір безліч різних систем, що вирішують задачі конкретного етапу життєвого циклу, та забезпечити ефективний обмін інформацією між всіма підприємствами, зв'язаними єдиним інтересом участі в підтримці життєвого циклу. Для оволодіння методологією і технологіями PLM потрібен великий обсяг глибоких і різносторонніх знань.

Основною ідеєю технології PLM – «управління життєвим циклом виробу» є ефективна автоматизація всіх процесів протягом всього життєвого циклу виробу, що особливо важливо в єдиному інформаційному просторі. Саме такий підхід дозволяє повністю управляти життєвим циклом, забезпечує інтеграцію інформаційних основ підприємства, включаючи управління всіма електронними даними, інформацією і знаннями, створеними протягом всього життєвого циклу виробу. Крім того, забезпечується необхідний рівень адаптації й відвертості з метою швидкої інтеграції різних систем для ефективної взаємодії. Для реалізації такої концепції на різних етапах життєвого циклу потрібні різні за своїми якостями, властивостями, вартістю, функціональними характеристиками системи геометричного і імітаційного моделювання.

Життєвий цикл практично будь-якого виробу – від легкого літака до аерокосмічного ракетоплана – в реаліях сучасної виробничої і економічної ситуації можна розділити на етапи: розробка технічного завдання; планування; концептуальне проектування; розробка зразка авіакосмічної техніки; чисельний аналіз; проектування виробництва; планування виробництва; тестування і оцінка якості; продаж і дистрибуція; обслуговування; утилізація. При цьому деякі етапи життєвого циклу (проектування, виготовлення, тестування тощо) вимагають матеріальних витрат, які виробник компенсує на подальших етапах життєвого циклу (продаж і дистрибуція). Головний шлях підвищення прибутку в CALS-технологіях – використання інформаційних технологій.

Червотока О.В.
Лаппо І.М., к. т. н.
Сила С.І.
ДНДІ ВС ОБТ

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ МОДЕРНІЗАЦІЇ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ НА ПРИКЛАДІ БТР-60 ТА БМП-1М

Одним із основних напрямів розвитку озброєння та військової техніки (ОВТ) Сухопутних військ та окремих родів військ Збройних Сил України (ЗС України) на довгостроковий період є підвищення рівня бойових можливостей наявного парку бронетанкового озброєння та техніки шляхом ремонту та проведення значної їх модернізації. Згідно з розпорядженням Кабінету Міністрів України № 398-р від 14.06.2017 р. передбачено створення та оснащення підрозділів бойовими броньованими машинами нового покоління з виносним озброєнням (бойовим модулем), а саме: важкими бойовими машинами піхоти, колісними бронетранспортерами тощо; підвищення рівня бойових можливостей наявного парку бойових броньованих машин шляхом ремонту і проведення значної їх модернізації; впровадження на нових та модернізованих зразках бойових броньованих

машин сучасних засобів маскуваннн і захисту машин та особового складу; оснащення наявного парку бойових броньованих машин сучасними засобами зв'язку, автоматизації, управліннн навігації. У рамках виконання Державного оборонного замовленнн та зобов'язань з ремонту підприємствами оборонно-промислового комплексу України впроваджено ефективні інтелектуальні розробки, зокрема, під час модернізації бронетранспортерів БТР-60. У рамках імпортозаміщення морально застарілі бензинові двигуни замінено на сучасні дизельні, що дозволяє обмежити до мінімуму втручання в штатну трансмісію машини та забезпечити відмінні ходові й експлуатаційні характеристики. За рахунок застосування сучасних броньованих матеріалів посилений балістичний захист корпусу без збільшеннн ваги машини. Враховуючи параметри екіпірування бійця, розширено люки та змінено конструкцію сидінь. Встановлено сучасні засоби радіозв'язку та навігації. Також приділено увагу підвищенню рівня балістичного захисту екіпажу і десанту та протимінного захисту днища; застосуванню сучасних засобів маскуваннн і спостереженнн, що дозволить виконувати бойові задачі як вдень, так і вночі; розробку та встановленнн замість штатного озброєннн нового бойового модуля.

Окремим напрямом є модернізація бойових машин піхоти, які незважаючи на тривалий час використання мають значний потенціал для модернізації. Так, підприємства ДК «Укроборонпрому» завдяки сучасним інженерно-технологічним рішенням покращили тактико-технічні характеристики БМП-1М, зокрема, впроваджено комплекс заходів з підвищеннн вогневої потужності, вдосконалено систему керування вогнем, реалізовано комплекс засобів маскуваннн у видимому й інфрачервоному діапазонах, встановлено засоби навігації, посилено захист, поліпшено функції спостережних пристроїв та замінено двигун. Модернізована БМП-1УМД має посилений броньований захист корпусу, відповідно до 3-го рівня кулестійкості згідно з STANAG 4659. З урахуванням вимог ЗС України та потенційних замовників БМП-1УМД може комплектуватися сучасними бойовими модулями, за точність роботи яких відповідають нові цифрові прицільні комплекси, оснащені лазерними далекоміром та тепловізором.

Така модернізація дасть можливість задовольнити нагальні потреби Сухопутних військ та окремих родів військ ЗС України у бронетанковому озброєнні з мінімальними витратами у порівнянні із закупівлею нових зразків, забезпечуючи при цьому підвищену мобільність, захищеність, вогневу потужність.

Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Гера В.Я.
НАСВ

ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИЙ ПРИНЦИП ЗМАЩУВАННЯ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Бойові умови, в яких експлуатується озброєннн та військова техніка (ОВТ) Сухопутних військ Збройних сил України (СВ ЗСУ) в зоні проведення операції Об'єднаних сил, вимагають від зразків озброєннн великої витривалості та надійності при екстремальних навантаженнях. В усіх зразках ОВТ, які сьогодні стоять на озброєнні в СВ ЗСУ, в якості силової установки використовуються двигуни внутрішнього згоряннн (ДВЗ). Даний агрегат є складним взаємозв'язаним набором механізмів, основним завданням яких є енергетично максимально ефективно та надійно перетвореннн теплової енергії, яка виділяється під час згоряннн робочої суміші в камері циліндрів у поступальний рух поршнів, який завдяки кривошипно-шатунному механізму, в свою чергу, перетворюється на обертальний рух колінчастого вала, що в подальшому створює рушійний момент на ведучих колесах зразка ОВТ.

Для забезпеченнн надійної та довготривалої роботи в сучасних ДВЗ передбачена механічна (класична) система змащуваннн, призначеннн якої є зменшеннн сили тертя в поверхнях, які контактують між собою під час роботи двигуна. Необхідний тиск масла забезпечується за допомогою механічного шестеренчастого масляного насоса, продуктивність якого залежить виключно від кількості обертів колінчастого вала двигуна. Це інженерне рішення є конструктивно простим та надійним, однак, як показали дослідженнн, воно абсолютно не враховує таких процесів, як: зміна сили, яка діє з боку поршня на колінчастий вал, зміна в'язкості моторного масла, при зміні температури, зміна якості моторного масла та, найважливіше, критично важливе – вплив зовнішніх сил, які виникають під час руху зразка ОВТ.

Розрахунок і проектуваннн механічної системи змащуваннн базується на визначенні середнього значеннн необхідного питомого тиску масла в шатунному підшипнику колінчастого вала (КВ), який є основним параметром для визначеннн тиску в головній масляній магістралі двигуна. Використання зазначеної методики дає досить «грубе» рішення, яке не забезпечує оптимального режиму змащуваннн. Авторами була запропонована інша методика, яка базується на інтерполяції табличної залежності зміни крутного моменту двигуна від кількості обертів кривошипа, та за допомогою алгебраїчних залежностей дозволяє визначити необхідний питомий тиск масла при різних положеннях дросельної заслінки.

Однак, найбільш важливим фактором, який впливає на процес змащуваннн ДВЗ, є момент опору, який виникає на колінчастому валу двигуна під час руху зразка озброєннн. Основними параметрами, які визначають силу опору руху зразка ОВТ, є: його швидкість, прискореннн, завантаженнн, кут підйому, та тип дорожнього покриття.

У виконаних дослідженнях авторам вдалося побудувати математичну модель для визначеннн оптимального тиску масла в системі змащуваннн ДВЗ, у якій враховується дія усіх, як внутрішніх, так і зовнішніх факторів. Комп'ютерне моделюваннн і аналіз його результатів показали, що отримані залежності мають суттєво нелінійний характер, а тому їхнє відтвореннн на реальній техніці можливе виключно при використанні електромеханічного масляного насоса, який буде керуватися спеціалізованою мікропроцесорною системою.

Шуляк Р.С.
 Веремко О.С.
 Бондарук П.А., к.т.н., доцент
 ВІТВ НТУ “ХП”

РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТА ЕЛЕКТРИЧНОЇ СХЕМИ НАВЧАЛЬНО-ДІЮЧОГО КОМПЛЕКСУ СТАБІЛІЗАТОРА 2Е42 З ДОСЛІДЖЕННЯМ СИГНАЛІВ У ЙОГО ПРИСТРОЯХ

Військово-технічна підготовка для майбутнього фахівця-танкіста є вирішальною, оскільки від якості формування системи знань, навичок та вмінь під час навчання сьогодні залежить технічний стан озброєння і підтримання його готовності до бойового застосування у будь-яких умовах обстановки і часу доби. Відомо, що підвищення готовності стабілізатора до застосування, в першу чергу, залежить від покращення характеристик відновлюваності: часу пошуку пристрою (вузла, блока) чи частини системи, які відмовили, і часу на їх заміну. Особливо гостро стоїть питання пошуку несправностей в умовах обмеженого часу та ведення бойових дій. Значну роль у скороченні часу відновлення справності стабілізатора відіграють методи та засоби технічної діагностики, оволодіння якими можливе тільки під час набуття стійких практичних навичок на сучасних засобах навчання безпосередньо на бойових машинах, тренажерах, навчально-діючих комплексах (НДК) та стендах (НДС). В роботі надаються матеріали щодо розроблення НДК з сучасним дизайном, а саме: гарного, зручного та привабливого виробу, який дозволить отримати, тим, хто навчатиметься, задоволення від практичної роботи при взаємодії з пристроями, елементами, пускокомутаційною, регулювальною, вимірною та сигналізуючою апаратурою та пристроями вбудованого контролю, при виконанні повного обсягу методів і методик пошуку несправностей в стабілізаторі 2Е42 і тим самим підвищити ефективність навчання курсантів та отримати впевнені вміння і навички при проведенні діагностики стабілізатора.

Конструювання навчально-діючого комплексу здійснено відповідно до вимог його основних принципів з урахуванням поведінки курсанта-оператора (К-О) в системі курсант-апаратура стабілізатора. К-О виступає в ролі приймача і аналізатора інформації та виконавця прийнятого рішення щодо вибору необхідного методу діагностики з усунення виявлених неполадок в роботі стабілізатора. Втілення цих принципів у НДС здійснено за рахунок отримання компоновальних креслень НДС і комп'ютерного оптимального компоновання вузлів і пристроїв стабілізатора на цих НДС.

Компоновання агрегатів і пристроїв стабілізатора узгоджено з його функціонально-логічною схемою, що дозволяє раціонально розділити стабілізатори гармати і башти на три частини: енергетичну, керівну і виконавчу.

Розпаяні контрольні плати НДК за допомогою трьох кабелів приєднуються до контрольних роз'ємів блока БУ-К1 (роз'єм Ш2), електроблока П2 виробу 1Г42 (роз'єми Ш17 і Ш8), а, окрім того, деякі контакти контрольних плат приєднуються до міліамперметрів “Упр. вгору” і “Упр. вниз”, “Упр. ліворуч” і “Упр. праворуч”.

Закріплення агрегатів і пристроїв стабілізатора на вертикальних і горизонтальних частинах НДК виконано легкознімними елементами, що дозволяє здійснювати швидку заміну блоків при їх непридатності під час проведення практичних занять.

Таке компоновання сприяє незалежному проведенню діагностики складових стабілізатора з урахуванням вимоги принципу максимальної швидкості отримання інформації про стан складових системи стабілізації чи пристроїв і агрегатів.

В роботі запропонована оптимальна загальна електрична схема з'єднання всіх пристроїв стабілізатора в єдиний комплекс з можливістю здійснювати на контрольних платах (вбудованому контролю) перевірку сигналів в усіх пристроях, а також електрична схема живлення навчально-діючого комплексу стабілізатора.

Отже, розроблені навчально-діючі стенди та їх загальна електрична схема з'єднання між собою і складовими частинами стабілізатора та підключення до джерел живлення створюють єдиний навчально-діючий комплекс, який знайде своє втілення у навчальних класах автоматизованих систем управління озброєнням.

Khaustov Ya., PhD military student
Nastishin Yu., Dr. Phys. and Math. Sci., Senior Research Fellow
Khaustov D., PhD in Techn. Sci.
Gordienko V., Dr. in Techn. Sci., Senior Research Fellow
 Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy

IMPROVEMENT OF FIRE CAPABILITY OF TANK ARMAMENT SYSTEMS VIA EMPLOYMENT OF THERMAL IMAGING

Combat experience of the employment of battle tanks (BTs) in the course of Joint Forces Operation (previously called the Antiterrorism Operation), has evidenced that the most significant shortening of the overall time for target destruction can be achieved by decreasing the time needed for detection of a target and for preparation of the armament to the first shot. The fire capability of the BT is governed by the technical level of the Fire Control System (FCS),

which ensures prompt reaction of the Armament System (AS) and the accuracy of shooting. Quantitatively the prompt reaction of the AS implies the time needed for the identification of the target. For this reason, one of the characteristic features of the modern BT is the employment of the integrated FCC, which consists of sighting complexes with stabilized fields of view.

In particular, manufacturers of tank sighting systems (Raytheon, USA; Carl Zeiss Optronics, Germany; Sagem, Thales, France; "Photopribor", Ukraine) focus on the development of complex sighting devices, which combine optoelectronic channels, working in different spectral ranges and which are based on different physical principles. As a key feature of modern tanks there is a tendency to equip the place of the tank commander with the panoramic combined sighting systems (CSM). Namely, the three channels: daytime visual, thermal and laser range are combined using the same main mirrors, in the commander's sights of BTs such as Leopard-2 (PERI-R17A1), Leclers (HL-120), Abrams (GPS-1), Chelendger-2 (MVS-580), T-84 BM "Oplot" (PNK-6). Such a design solution provides for the commander the sighting possibilities which are almost identical to those for the tank gunner. The target detection range, TDR (for either day or night, good or bad weather conditions) has increased up to 5000-8000 meters due to the employment of Thermal Imaging Surveillance System (TISSM). It should be noticed that the TDR of the commander's CSM (such as PNK-4s, PNK-4cR, PNK-5) of the Ukrainian BTs reaches only 800-1200 meters. This fact, once again, confirms the need of the employment of the TISSM instead of the night vision devices based on the electron-optic converters. Since the beginning of the TISSM usage in the BTs, the laser rangefinder has received new development incentives.

A laser with yttrium-aluminum garnet as an active medium has been replaced by a CO₂ gas laser, which allowed one to generate a beam with the wavelength of 10.6 microns. This creates an opportunity to use it as a highlighter for the TISSM, working on infrared (IR) waves of 8-12 microns. The reflected laser beam, received by the thermal vision device, facilitates the target recognition due to the enhancement of the image brightness and contrast under the IR laser illumination. Thus, the analysis of the TISSMs of modern BTs of the world leading countries shows that one of the most promising ways for the improvement of the BT efficiency on the modern battlefield is the development of multi-channel CSMs with the fusion of the information from thermal and television channels, being built on the integration of the TISSM with low-level television systems and optic-electronic night vision devices using common signal processing units of the FCS. There is a tendency to the integration of the TISSM with the target detection and target tracking features into the FCS and informational-control systems of the tank, accompanied with the transition onto photo-detectors with multiply increased number of sensors.

СЕКЦІЯ 2**ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ РОЗВІДКИ,
РОБОТИЗОВАНИХ І ДИСТАНЦІЙНО КЕРОВАНИХ БЕЗПЛОТНИХ
ЗРАЗКІВ ТА СИСТЕМ ОЗБРОЄНЬ**Авілов А.І.
ХНУПС**ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

Підвищення безпеки експлуатації безпілотних авіаційних систем військового призначення є завданням першорядної важливості поряд з бойовими і льотними характеристиками безпілотних систем і комплексів. Безаварійна робота бортового обладнання, корисного навантаження та систем озброєння вимагає постійної уваги бойового розрахунку комплексу, що знижує бойову ефективність застосування сучасних і дорогих багатофункціональних безпілотних авіаційних систем різних класів. Це завдання може вирішуватися автоматично з використанням методів і засобів функціональної безпеки.

Функціональна безпека безпосередньо пов'язана з надійністю апаратної і програмної складової безпілотних авіаційних систем (БАС). Кожен сучасний БАС має програмну складову, до якої додається також управління функціями безпеки. Коректне функціонування програмного забезпечення, закладене в САУ БАС, є основним завданням ефективності застосування БАС. Тільки одна помилка в програмному забезпеченні системи керування БАС може обійтися в мільйони доларів.

Іншим потенційним ризиком є перехоплення управління БАС в польоті засобами РЕБ противника. Повна втрата над контролем БАС в польоті є найбільш поширеною проблемою в умовах сучасних військових конфліктів. Також важливою проблемою залишається і вогневий вплив противника на БАС усіма доступними засобами ураження. В таких умовах властивості функціональної безпеки, закладені в САУ БАС, мають забезпечити коректне виконання функцій системи керування, а при виникненні відмов перевести систему управління БАС у безпечний стан. Це дозволить виконати бойове завдання або перервати місію і повернутися на базу. При цьому буде коректно функціонувати як система автоматичного керування, так і корисне навантаження та озброєння.

Високоінтегровані системи управління сучасних БАС, крім завдань навігації, наведення на ціль, передачі телеметричної та розвідувальної інформації, управління озброєнням, так само повинні виконувати функції безпеки і мати певні характеристики (резервування, відмовостійкість, самодіагностика, стійкість до зовнішніх екстремальних впливів, засобів РЕБ противника і т. п.).

У програмне забезпечення САУ БАС потрібно для забезпечення функціональної безпеки закласти функції та властивості безпеки, необхідні для зниження різноманітних потенційних ризиків.

Агафонов Ю.М., к.т.н., доцент
Грічанок О.М., к.т.н.
ХНУПС**АЛГОРИТМ РОБОТИ БОРТОВОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РОЗВІДУВАЛЬНОГО БПЛА, ЩО
ЗДАТНИЙ ДІЯТИ В УМОВАХ ПРИДУШЕННЯ СИГНАЛІВ СУПУТНИКОВИХ НАВІГАЦІЙНИХ
СИСТЕМ, РАДІОКАНАЛІВ ЗВ'ЯЗКУ ТА ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ**

На відміну від БПЛА цивільного призначення розвідувальний БПЛА повинен надійно функціонувати в специфічних умовах бойового застосування, які формують особливі вимоги до побудови системи управління (СУ) і навігаційної системи. Розвідувальний БПЛА повинен функціонувати при повному пригніченні радіоканалу дистанційного керування, в умовах пригнічення сигналів глобальних супутникових навігаційних систем (СНС), а також в умовах наявності хибного сигналу СНС, що несе спотворену навігаційну інформацію.

Бортова система управління повинна забезпечувати можливість польоту в режимі ручного дистанційного керування з підтримкою стабільності положення БПЛА в просторі, та в режимі автоматичного польоту по маршруту, що закладений в пам'ять автопілота.

Для забезпечення високоточної навігації в умовах пригнічення сигналів СНС може застосовуватися кореляційно-екстремальна система корекції навігаційної інформації (СКНІ), що здійснює автоматичну геодезичну прив'язку літального апарата (ЛА) за зображеннями наземних орієнтирів з відомими координатами. Подібними навігаційними системами оснащені крилаті ракети BGM-109 Tomahawk, X-55OK, X-555, «Іскандер-К». Оперативно-тактична ракета «Іскандер-М» має аналогічну за принципом дії кореляційно-екстремальну систему самонаведення.

Наявність СКНІ за зображеннями наземних орієнтирів у складі системи управління БПУВ дозволяє реалізувати автономний політ на мінімальній висоті до місця проведення розвідки та повернення до місця старту в режимі повного радіомовчання в умовах пригнічення противником сигналів СНС.

Авторами розроблений алгоритм роботи бортової системи управління розвідувального БПЛА, що забезпечує продовження виконання польоту при пригніченні противником каналів передачі команд, телеметрії, відеозображення та сигналів СНС.

Вхідними даними для роботи алгоритму є:

- польотне завдання з переліком координат контрольних точок;
- поточні координати БПЛА;
- вектор стану параметрів системи управління (зберігається в реєстрі стану), що характеризує якість роботи радіоканалів передачі команд управління, відеозображення і телеметричних даних, якість сигналу СНС, якість виконаної геодезичної прив'язки до зображень наземних орієнтирів, індикатор поточного режиму управління (ручне/автопілот), етап виконання польотного завдання автопілотом тощо.

Автоматика перемикавання режиму роботи заснована на періодичній перевірці реєстра стану і відповідної реакції на його зміну. Перемикавання режимів роботи системи управління виконується за командою оператора наземної станції управління. Автоматичний перехід в режим автопілота здійснюється у випадку пригнічення каналу зв'язку з наземною станцією управління або при досягненні заданої контрольної точки польотного завдання, в якій заплановано перехід на ручне управління.

Агафонов Ю.М., к.т.н., доцент
Грічанюк О.М., к.т.н.
Ткаченко Ю.А., к.т.н.
ХНУПС

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ БЕЗПЛОТНИХ ПЛАТФОРМ НА БАЗІ ТРАНСЗВУКОВИХ КРИЛАТИХ РАКЕТ ДЛЯ ПОТРЕБ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Матеріальною основою побудови перспективної тактики ведення операцій Об'єднаних сил (ООС), воєн 6-го покоління або «гібридних війн» має стати застосування Збройними силами України високотехнологічного озброєння, яке забезпечує ведення безконтактних бойових дій без втрат особового складу, не залишаючи агресору жодного шансу на успішність своїх дій.

У доповіді розглядаються головні вимоги до такої зброї, враховуючи існуючі реалії, якими є:

- максимальне зниження вартості зразків такої зброї, що досягається широким застосуванням комерційного обладнання при її створенні, як це передбачено, наприклад, в стандарті НАТО STANAG 4609;
- багатофункціональність та модульність;
- застосування ефективних заходів щодо захисту цієї високоінтелектуальної зброї від дії засобів РЕБ противника.

Визначено основні завдання, що повинні вирішувати багатофункціональні безпілотні платформи (ББП) на базі трансзвукових крилатих ракет (КР) після їх дооснащення відповідним цільовим навантаженням, а саме:

- пригнічення та виснаження засобів ППО противника шляхом постановки завад для РЛС ЗРК та засобами контрбатарейної боротьби;
- проведення широкомасштабних розвідувальних та пошукових заходів апаратами, що мають мінімальні власні демаскуючі ознаки в інтересах всіх видів ЗС;
- проведення заходів з дорозвідки району бойових дій з метою збору даних для формування польотних завдань для високоточних засобів ураження наземного, повітряного та морського базування;
- високоточне ураження окремих угруповань або колон військової техніки, легких фортифікаційних споруд (опорних пунктів), командних пунктів, в тому числі, розташованих на окремих ділянках в межах населених пунктів.

При обраній стартовій масі кожне з цільових навантажень ББП має свою масу. Апарати розвідки, як правило, використовуються із збереженням можливості повернення в зону евакуації (точки старту). Враховуючи існуючі дані за масами корисного навантаження, в доповіді розглядаються досяжні характеристики такого ББП в різній комплектації.

Запропонована методика розрахунку діапазону досяжних дальностей польоту при змінній масі корисного навантаження при незмінних геометричних розмірах планера ББП. Наводяться розрахунки для апаратів тактичного та оперативного-тактичного призначення. Для останнього типу ББП оцінена можливість суттєвого збільшення дальності пуску при деякому зменшенні маси корисного навантаження.

Акіншин О.Г.
Москаленко В.О.
Мафтей А.П.
Косарев О.В.
Іванніков А.А.
ВІТВ НТУ “ХПІ”

АВТОМАТИЗОВАНА ІНФОРМАЦІЙНО-РОЗРАХУНКОВА СИСТЕМА ТЕХНІЧНОЇ РОЗВІДКИ ТА ЕВАКУАЦІЇ БТОТ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ “ЕЛЕКТРОННОЇ ХМАРИ”

Повна та своєчасна евакуація озброєння та техніки, що вийшла з ладу, – запорука швидкого її відновлення, а також збереження пошкоджених бойових та спеціальних засобів від знищення або захоплення противником.

Організація евакуації пошкодженої БТТ техніки є однією з найважливіших частин технічного забезпечення військ. Вона включає низку заходів, якість та своєчасності виконання яких можна вважати визначним чинником ефективної експлуатації бронетанкового озброєння та військової техніки.

В період інформатизації та комп'ютеризації суспільства перспективним є питання переобладнання груп технічної розвідки та РЕГ (РемГ) новітньою мультимедійною технікою та засобами зв'язку.

Провідною ідеєю створення автоматизованої інформаційно-розрахункової системи технічної розвідки та евакуації пропонується вважати функціонування її в режимі реального часу, обробку вхідної та вихідної інформації в інтерактивному режимі та оперативне і оптимальне управління інформаційними потоками вищим керівним органом.

Для реалізації цієї ідеї пропонується створення інформаційно-розрахункової системи у вигляді програмного забезпечення з модульною архітектурою.

При чому інформаційний простір, де будуть знаходитися ресурси системи, доцільно побудувати за технологією електронної “інформаційної хмари”. Можливість “підключення” до цієї хмари матимуть командири машин через GPS зв'язок, дрони автоматизованої технічної розвідки та зовнішні модулі.

Пропонується введення наступних модулів: карт місцевості “Мапа”, обміну даними з постійними пунктами технічної допомоги, відповідними цивільними організаціями, інформації довгострокового зберігання “Техніка” (довідкової бази даних щодо типових несправностей та/або застрягань і пропозицій з розв'язання виявлених задач).

Слід загострити увагу на те, що вхідна інформація матиме неоднорідний характер за природою вимірювальних величин, формою подання (дискретна, аналогова, двійкова). Аналіз та обробку вхідної інформації від усієї кількості джерел необхідно проводити одночасно, тому для підвищення ефективності цього процесу пропонується використовувати математичний апарат теорії імовірності та дослідження операцій. Математичну реалізацію цього процесу пропонується здійснювати у спеціальному модулі обробки вхідної інформації.

Хронометричне управління роботою автоматизованою системою пропонується здійснювати за допомогою модуля “час”. За сигналами цього модуля пропонується здійснювати інтерактивну обробку інформаційних потоків за часом та формування вихідної інформації для користувачів у потрібному форматі.

Таким чином, робота автоматизованої інформаційно-розрахункової системи технічної розвідки та евакуації БТОТ дасть змогу суттєво підвищити якість процесу визначення місця знаходження та стану техніки, яка підлягає евакуації, обсягу підготовчих робіт, видів застрягань та способів евакуації.

Бардін О.О., к.г.н.
УНГА
Хайлов В.Б.
Військова частина А 4444

СТВОРЕННЯ, ВПРОВАДЖЕННЯ ТА БЕЗПЕРЕРВНЕ ВДОСКОНАЛЕННЯ СЕЙСМОАКУСТИЧНОГО КОМПОНЕНТА СИСТЕМ ЗАХИСТУ ВАЖЛИВИХ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

В наукових структурах України накопичено значний досвід у створенні засобів сейсмоакустичного спостереження, ТТХ яких не поступаються аналогічним західним зразкам. Так у ході випробувань сейсмоакустичного комплексу «Кріт» (КБ «Шторм», КП) були досягнуті наступні показники: виявлення людини з дистанції – 25 м; автомобіля – 50 м; бронетехніки – 1500 м. Результати досліджень відображені у звіті ДНДІ ВС ОВТ. В основу методології побудови комплексу покладено принцип його безперервного вдосконалення як реакція на постійне вдосконалення методів і технічних можливостей диверсантів.

Виходячи з цього принципу комплекс побудований як відкрита система, придатна для доповнення її оптичними і мікрохвильовими компонентами, засобами постановки завад, новими алгоритмами розпізнавання образу і таке інше. Автори розглядають тему з розробки і впровадження комплексу “Кріт” як початок багаторічного процесу з безперервного вдосконалення охоронних систем важливих об'єктів критичної інфраструктури (арсенали, нафтобази тощо) засобами вітчизняного виробництва. Однак на цей час активний розвиток комплексу зупинено за фінансовими обставинами.

З метою збереження і подальшого розвитку існуючих досягнень пропонується науково-дослідна тема для практичної реалізації наступного:

1. Впровадження штатного зразка спостережної системи на одному з складів боєприпасів або іншому важливому військовому об'єкті критичної інфраструктури.

2. Застосування громадських сейсмогеологічних баз даних (які накопичувалися десятиріччями) для урахування зональних особливостей розповсюдження сейсмічних сигналів.

3. Запозичення досвіду США у розгортанні і використанні лінійних, а також автономних точкових датчиків, застосування баражуючих і прив'язних аеростатів.

Виконання запропонованої теми робіт передбачає наступні наукові досягнення:

1. На основі аналізу геофізичних і сейсмоакустичних властивостей літосфери, атмосфери і гідросфери як середовища розповсюдження і затухання електромагнітних і сейсмоакустичних хвиль буде зроблена загальна оцінка теоретичних можливостей реєстрації хвильових процесів, тобто граничних розподільних здібностей охоронних приладів на фоні природних завад.

2. На основі оцінки уразливості горючих і вибухонебезпечних матеріалів у наслідок відносно незначного впливу (малий підрив або підпал) буде здійснена загальна оцінка умов при яких на об'єктах критичної інфраструктури можуть розпочатися некеровані, руйнівні процеси (пожежі, вибухи), які можуть поширюватися самостійно, до великих масштабів.

3. На основі узагальнення світового досвіду і самостійно отриманих наукових висновків будуть розроблені рекомендації із захисту вибухонебезпечних речовин від атаки БпЛА-камікадзе, а також обґрунтована оптимальна конфігурація спостережних систем для нафтобаз і арсеналів (необхідна площа, склад і кількість приладів на одну умовну вибухонебезпечну одиницю).

Автори запрошують учасників конференції обмінятися думками і здійснити критичний аналіз загально-відомих досліджень у галузі сейсмоакустичного спостереження, у контексті підтримки даного наукового напрямку в інтересах українського війська, щоб ґрунтовно або підтримати, або скасувати необхідність подальших досліджень.

Бігун В.І.
Сухов Р.В.
Озброєння ЗСУ

БЕЗПЛОТНІ АВІАЦІЙНІ КОМПЛЕКСИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ У СУХОПУТНИХ ВІЙСЬКАХ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

На даний час у Збройних Силах України застосовуються ряд безпілотних авіаційних комплексів (далі - БпАК), що відносяться до класу малих тактичних (БпАК PD-1 виробництва ТОВ "Укрспецсистемс" (м. Київ)) та класу тактичних поля бою (БпАК А1-СМ "Фурія" виробництва ТОВ "НВП "Атлон Авіа" (м. Київ); БпАК "Spectator-M" виробництва ВАТ "Меридіан" ім. С.П. Корольова; БпАК "Sragow" виробництва ТОВ "НВП "Спайтек" (м. Одеса); БпАК "Лелека-100" виробництва ТОВ "ВІК "Девіро" (м. Дніпро); БпАК "UA-Бета" виробництва ТОВ "UATechnology" (м. Київ); БпАК "Мара-2П" виробництва ТОВ "Карболайн" (м. Харків); БпАК "FlyEye" виробництва ПАТ "Чезара" (м. Чернігів) за ліцензією фірми WB "ElectronicsSA" (Республіка Польща); БпАК RQ-11 "Raven" виробництва компанії "Aero VironmentInc." (Сполучені Штати Америки)). Планується застосування малих тактичних БпАКАCS-3 виробництва ТОВ "Авіаційна виробнича компанія СГ "Скаетон" (м. Київ) та тактичних поля бою БпАК "Sragow-LE" виробництва ТОВ "НВП "Спайтек" (м. Одеса); БпАК "Hawk" виробництва ТОВ "НВП "Українські авіаційні системи" (м. Житомир); БпАК ASU-1 "Валькірія" виробництва ТОВ "Авіаційні системи України" (м. Київ).

Проте виконувати БпАК завдання для потреб Збройних Сил України на даний час обмежуються веденням оптичної розвідки та коригуванням артилерійського вогню.

Перспективним є оснащення Сухопутних військ Збройних Сил України БпАК для коригування артилерійського вогню засобами лазерного підсвічування цілей, створення ударних БпАК-камікадзе, розвідувально-ударних БпАК оперативного та стратегічного класів, БпАК радіоелектронної розвідки та радіоелектронної боротьби, БпАК ретрансляції радіозв'язку, БпАК для ведення пошукових, а в перспективі й евакуаційних операцій тощо.

Обов'язковим для БпАК різних типів слід вважати їх інтеграцію до систем зв'язку та автоматизованого управління військами (силами) та сумісність із військовою технікою збройних сил країн-членів НАТО та партнерів відповідно до цілі партнерства G 0541.

Бірюков П.В., к.пед.н.
ВІТІ

НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ СНАЙПЕРСЬКОЇ ТА КОНТРСНАЙПЕРСЬКОЇ БОРОТЬБИ

Операція Об'єднаних сил в окремих районах Донецької та Луганської областей (далі – ОРДЛО) перейшла в режим позиційної збройної боротьби, де основну роль відіграють диверсійно-розвідувальні групи, снайперський вогонь та влучність артилерійських систем. Сьогодні майже третя частина всіх втрат живої сили як незаконних збройних формувань (далі – НЗФ), так і підрозділів ЗС, інших військових формувань України

припадає на дії снайперів. Відтепер підрозділи ЗС України, що перебувають на передньому краю, оснащені новітньою снайперською зброєю як зарубіжного, так і вітчизняного виробництва, тепловізорами, сучасною системою закритого цифрового зв'язку та іншими електронними засобами розвідки.

Проте так не було з самого початку збройного протистояння. За часи строкової служби снайпер механізованого підрозділу не мав достатніх практичних навичок у використанні снайперської гвинтівки – СГД зразка 1963 року та не вмів прицільно вести снайперський вогонь по противнику. Водночас, у рядах НЗФ з самого початку з'явилися перші снайпери – кадрові військові РФ та професіонали снайперської справи з числа добровольців, що приїхали вбивати українських військовослужбовців. Треба зазначити, що снайперська справа була розвинута у спеціальних підрозділах інших силових відомств України. Спецпризначенці відпрацьовували стрілецькі вміння не тільки з СГД, а використовували обмежену кількість сучасних зарубіжних зразків снайперської зброї, а також вітчизняну напівавтоматичну гвинтівку «Форт-301».

Наприкінці 2014 року до навчання та тренування українських снайперів долучилися зарубіжні інструктори зі снайперської справи, до бойових підрозділів ЗС України почали масово надходити американські 12,7-мм гвинтівки Barrett M82 з прицільною дальністю 1800 метрів. Були організовані спеціальні курси і на фронті масово почали з'являтися снайпери не тільки в частинах спецпризначення, а й у механізованих підрозділах. Завдяки волонтерській допомозі у військах з'явилася мисливська зброя зарубіжного виробництва 338 калібру.

У відповідь росіяни налагодили постачання гвинтівок ORSIS T-5000 з дальністю стрільби до 1650 метрів. Також РФ постачається модернізована СГД (з пластиковими прикладом та цівкою), 12,7-мм гвинтівка АСВК, що була прийнята на озброєння в 2004 році.

Таким чином, снайперська війна в ОРДЛО набрала обертів. У зв'язку зі стрімким розвитком способів маскування, професійною системою підготовкою снайперів, модернізацією їхнього озброєння та оптичних приладів вирішальне значення має застосування сучасних антиснайперських систем у збройній боротьбі. На теперішній час підрозділи ЗС України, що перебувають на передньому краю зіткнення, застосовують в обмеженій кількості антиснайперські системи виявлення вогню «СОБА», «Антиснайпер». Також у невеликій кількості наші захисники використовують зарубіжні антиснайперські системи. Вкрай необхідно налагодити виробництво та організувати постачання до підрозділів ЗС України сучасних зразків антиснайперських систем вітчизняного виробництва, таких як, наприклад, переносного приладу розвідки, спостереження та виявлення оптичних засобів Сич-Н бк10, сучасного автоматизованого комплексу розвідки СН-4003 «Базальт-ЛПР». Доцільно не зупинятися в площині проведення розробок нових зразків антиснайперських систем, які побудовані на використанні новітніх технологій, зокрема, акустичних систем виявлення, лазерного та інфрачервоного випромінювання тощо.

Вишняков В.Ю., к.т.н.
Чорна К.В.
ЦПОСІ та КНПІ

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІСНУЮЧИХ КОСМІЧНИХ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Аналіз досвіду застосування космічних систем (КС) провідних країн світу в локальних війнах та збройних конфліктах сучасності показав збільшення ефективності виконання завдань збройних сил (ЗС) щодо цілевказівок на 30–50%, виявлення об'єктів на 20–30%, точності стрільби: ствольної реактивної артилерії на 20–25%, ракетних ударів в 1,5–4 рази, високоточних засобів ураження – в 5 разів.

Основними напрямками використання КС в інтересах ЗС є: виявлення ранніх ознак підготовки противника до війни; встановлення факту (початку) нападу; забезпечення розвідувальними даними керівництва держав і ЗС; контроль результатів вогневих ударів; навігаційне забезпечення операцій ЗС; гідрометеорологічне та топогеодезичне забезпечення; оперативне спостереження за обстановкою; контроль радіаційної обстановки; вирішення інших завдань забезпечення бойових дій.

На даний момент Україна, на жаль, не має власних космічних апаратів (КА), але необхідність самостійного захисту країни вимагає враховувати факт активного застосування КС противником та використовувати альтернативні можливості отримання аналогічних даних на комерційній або договірній основі. Для замовлення даних космічної зйомки необхідно враховувати основні параметри зйомки, а саме: просторову роздільну здатність, періодичність зйомки, час зйомки, відповідність метеорологічних умов під час зйомки (відсутність хмарності). Сьогодні існує можливість замовлення та отримання інформації з КА з просторовою роздільною здатністю від 1 до 0,3 м. Дані такої роздільної здатності дозволяють виявити та визначити типи: транспортних засобів, радарів та надводних кораблів, мостів, аеродромів, літаків та підводних човнів у надводному стані, а також, частково, ракетних баз. З метою ефективного застосування цих даних для дешифрування об'єктів та визначення шляхів маскування, укриття та ведення прихованих дій для зменшення можливостей КС противника, які мають аналогічні якісні показники, спільно з фахівцями Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного авторами розпочато дослідження з можливості оперативного формування заявки, отримання, обробки даних дистанційного зондування Землі видової розвідки та надання відповідних звітно-інформаційних документів у підрозділи ЗС України.

Можливість моделювання різноманітних умов ведення бойових дій на базі Яворівського полігону з одночасним моніторингом з космосу (КА) та повітря (безпілотні літальні апарати) дозволить вдосконалити існуючі методи: дешифрування знімків, уточнення обстановки, розташування ймовірного противника, визначення напрямків руху його засобів та повідомити, якою інформацією може володіти противник, маючи дані з власних КС. Також проводяться роботи з узгодження форм надання цілевказівок, з'ясування та покращення точності визначення координат та ймовірності ідентифікації класу та типу техніки, житлових приміщень, виду військових формувань та їх кількості.

ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Результати військових операцій Об'єднаних сил на Сході України та інших збройних конфліктів підтверджують збільшення впливу безпілотних засобів повітряного нападу (БЗПН), до яких відносять безпілотні літальні апарати, крилаті ракети тощо, у досягненні цілей тактичного, оперативного-тактичного та, навіть, стратегічного рівнів. Але неоптимальна система контролю та діагностування технічного стану БПЛА була причиною численних «небойових» втрат апаратів, що обумовлено несвоєчасністю виявлення відмовлень. При контролі технічного стану БПЛА, як правило, досліджують динамічні характеристики блоків та складових частин апаратів. При цьому значна роль відводиться контролю технічного стану радіоелектронного обладнання (РЕО). Для здійснення операцій контролю технічного стану РЕО БПЛА необхідні засоби контролю з потрібними характеристиками: генератори тестових сигналів і аналізатори відгуків РЕО на вплив тестових сигналів. У результаті дії тестового сигналу на виході РЕО БПЛА формується сигнал-відгук (вихідний сигнал). Такий вихідний сигнал залежить від форми вхідного сигналу та параметрів РЕО.

За результатами порівняння вхідного та вихідного сигналів РЕО аналізатор вимірювального сигналу видає дані про значення контрольних параметрів. Порівняння значень контрольних параметрів РЕО з потрібними допусками дозволяє не тільки визначити технічний стан БПЛА, але й провести його діагностування.

Показано, що при потрібному часі контролю (необхідній кількості точок відліків) параметрів РЕО БПЛА, характеристик засобів контролю, наявності перешкод при проведенні контролю, обґрунтування оптимальної для даної кількісної оцінки методики контролю полягає у розрахунках таких параметрів вхідного вимірювального сигналу (процес синтезу вимірювального сигналу), які забезпечують максимальне або мінімальне значення цієї оцінки.

Пропонується для такої оцінки використовувати кількісні оцінки якості контролю. До таких оцінок віднесено: кількість вимірювальної інформації, чутливість, точність. Отже, при оптимізації параметрів вхідного тестового сигналу за показником чутливості необхідно забезпечити максимальне значення чутливості; при оптимізації параметрів вхідного тестового сигналу за показником точності сигнал направлений на забезпечення мінімального значення похибки вимірювання параметрів контролю РЕО.

Обґрунтовано, що для розрахунку оптимальних значень параметрів тестового сигналу потрібно визначити максимуми (мінімуми) кількісних оцінок функцій якості контролю.

Таким чином, синтез оптимальних параметрів вхідного тестового сигналу для контролю та діагностування технічного стану РЕО БПЛА полягає у вирішенні варіаційної задачі розрахунку максимального (мінімального) значення функціоналу, який характеризує клас тестових сигналів. Обґрунтовано математичні моделі можливих обмежень при синтезі оптимальних параметрів вхідних тестових сигналів.

Запропоновані методики синтезу оптимальних параметрів тестових сигналів, які дозволяють визначити кількісну величину зміни параметрів контролю технічного стану РЕО БПЛА при експлуатації. За даними такої зміни визначається технічний стан РЕО БПЛА, а також проводиться прогнозування дрейфу параметрів контролю при подальшій експлуатації. Це дозволяє проводити діагностування РЕО БПЛА.

Гусяков О.М., с.н.с.
Купчин А.В.
Сенаторов В.М., к.т.н., доцент
ЦНДІ ОВТ ЗСУ

ЛАЗЕРНА ТЕХНОЛОГІЯ ДЛЯ ЗНЕСКОДЖЕННЯ МІН

У 2018 р. в Україні прийнятий законопроект «Про протимінну діяльність в Україні», і до вірогідно забруднених територій вибухонебезпечними предметами віднесено Донецьку і Луганську області. Фінансування заходів з розмінування покладено на державні і місцеві бюджети. Аби мінімізувати ці фінансові витрати при обов'язковому дотриманні безпеки виконання робіт, необхідні відповідні технології розмінування.

Сьогодні існує ряд технологій дистанційного знешкодження мін і нерозірваних снарядів: розстріл зі стрілецької зброї, водяними гарматами або надвисокочастотними променями, а також підрив із застосуванням інших боєприпасів. Але всі ці технології не є абсолютно безпечними, не завжди приводять до бажаного результату і потребують значної трудомісткості. З іншого боку, утилізація нерозірваних боєприпасів, включаючи розмінування мінних полів, снарядів, бомб на безпечній відстані з використанням потужного лазера можна розглядати як нове використання лазерних систем спрямованої енергії. На думку фахівців, цей метод дозволяє безпечно і швидко розкривати корпус боєприпасу з будь-яких матеріалів в автоматичному режимі за рахунок нагріву. Нагрів здійснюється доти, доки температура задньої стінки корпусу не перевищить температуру займання вибухової речовини боєприпасу. Відповідно, виникає «низькорівнева детонація» (дефлаграція), а не повна детонація.

Вперше лазерна енергія для розмінування полів була використана в США понад 20 років тому, і цей спосіб розмінування показав свою ефективність, а лазерна технологія була внесена в перелік критичних технологій США.

Мета доповіді – оцінити ефективність лазерної технології дистанційного знешкодження мін (розмінування) і нерозірваних снарядів з точки зору потрібного часу і визначити потужність лазера для виконання цієї задачі.

Граничні значення енергії лазерного випромінювання для утилізації боєприпасів можна оцінити виходячи з температури прогріву стінки корпусу до температури спалаху вибухової речовини на внутрішній стінці, після чого має початися її самостійне горіння без детонаційного руйнування боєприпасу. Температура спалаху більшості вибухових речовин лежить в діапазоні 518 ± 25 К. Якщо корпус міни вважати рівнотовщинним циліндром, то товщина металевого корпусу становитиме $\approx 0,002$ м, а пластикового $\approx 0,004$ м. З досвіду, площа плями для прогріву об'єктів розміром до 0,5 м становитиме $0,002$ м². Враховуючи ці дані, отримані спрощені залежності потрібної енергії лазера від температури спалаху вибухової речовини для знешкодження мін в металевому та пластиковому корпусі.

Згідно з відомою формулою термодинаміки, лазерному комплексу потужністю безперервного випромінювання до 15 кВт знадобиться лише декілька хвилин для знешкодження боєприпасу невеликого розміру в металевому або пластиковому корпусі: для металевого корпусу міни цей час становитиме 0,33 с, а для пластикового – 133 с.

Продуктивність лазерної технології розмінування становить не менше 27 мін/год. без врахування часу на пошук боєприпасу і наведення лазера; технологія безпечна і не потребує значних затрат на витратні матеріали, що робить її прийнятною для розмінування територій Донецької і Луганської областей сильно забруднених вибухонебезпечними предметами.

Гусяков О.М., с.н.с.

ЦНДІ ОВТ ЗСУ

Марахов І.К.

ДУІТ

Сенаторов В.М., к.т.н., доцент

ЦНДІ ОВТ ЗСУ

ОЦІНЮВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РУХОМ БОЙОВИХ РОБОТІВ

Специфіка бойових задач, які будуть виконуватись за допомогою бойових роботів, потребує гарантії безпеки руху в умовах обмеженого часу для прийняття оператором, який керує їх рухом, адекватного рішення.

Для оцінки потенційної небезпеки руху і функціонування робота в умовах помилок управління потрібен великий обсяг статистичної інформації. Особливі умови експлуатації бойових роботів обмежують проведення повного комплексу натурних експериментів, а решти випробувань явно недостатньо для оцінки потенційної небезпеки руху. Збільшити обсяг статистичних даних можливо лише за рахунок математичного моделювання.

Необхідною умовою використання статистичного матеріалу, який отриманий при моделюванні, є збігання його результатів з даними, які були одержані при проведених випробуваннях.

Методологічну основу оцінки точності управління за сукупністю різних видів випробувань у цьому випадку повинні складати комбінаційні методи визначення імовірних характеристик.

Кореляція результатів проведених випробувань і моделювання визначає ефективність моделювання. Внаслідок цього при створенні технологій оцінки статистичних характеристик системи автоматичного управління робота за сукупністю результатів усіх типів випробувань для одержання такої оцінки необхідно (окрім задач створення власне математичного апарату) використовувати методи ідентифікації руху і флуктуацій, які дозволяють отримувати високий ступінь кореляції усіх видів випробувань.

Оцінка точності управління, яка отримана на основі сукупності різних типів випробувань, враховує статистичні характеристики флуктуацій, які мали місце при проведенні стендових випробувань комплексів. Якщо імовірні характеристики усіх факторів, які впливають на точність управління, відомі, то можна визначити імовірність перевищення граничних значень, тобто дати оцінку руху і роботі робота із працездатною системою автоматичного управління.

Коли кількісні характеристики флуктуацій, які мали місце в процесі стендових експериментів, відомі, то припустимо розповсюдження оцінки точності системи управління на весь діапазон можливих умов експлуатації робота. При відомому розподілі вектора параметрів руху робота як функції деякого фактора впливу можна знайти щільність розподілу параметрів руху. Ця щільність розподілу являє собою розподіл параметрів руху з урахуванням розкиду фактора впливу.

При оцінці точності управління збігання результатів є кількісною величиною, яка характеризує збільшення обсягу статистичних даних за рахунок різних видів випробувань. При отриманні оцінок необхідних параметрів моделі точність оцінок і збіжність випробувань залежать від точності вимірювальних засобів і методів оцінювання та їх коректного використання.

Добровольський А.Б., к.т.н.
Кульчицький В.М., к.т.н.
Зайцев О.В.
НАДПСУ

ПРОБЛЕМИ ТА НАПРЯМИ ЗАХИСТУ ВІД ПРИЛАДІВ ОПТИЧНОЇ ПРОТИДІЇ

За час проведення операції Об'єднаних сил (до 30 квітня 2018р. – АТО) багаторазово фіксувались факти використання російсько-окупаційними військами лазерних приладів оптичної протидії. Відповідно, щоб протидіяти противнику, який застосовує подібні засоби, необхідно здійснювати організаційні та інженерно-технічні заходи.

Так організаційні заходи можуть бути спрямовані на влаштування хибних спостережних пунктів з розміщеними на них оптичними засобами спостереження. Що стосується інженерно-технічних заходів, то тут можна зазначити два напрями: перший полягає у тому, щоб здійснити захист спостерігача, а другий направлений на локалізацію джерела лазерного випромінювання. Щоб захистити спостерігача, який веде спостереження за допомогою оптичного приладу, можливими варіантами є використання захисних фільтрів та цифрових відеокамер (з метою переведення зображення на пристрої відображення інформації). У цьому випадку, навіть при застосуванні противником імпульсного лазера підвищеної потужності, шкоди спостерігачеві завдано не буде. Слід зазначити, що застосування захисних світлофільтрів повністю не вирішує проблему захисту спостерігача, оскільки невідомі параметри лазерного випромінювання приладу оптичної протидії (довжина хвилі, потужність). Так в деяких джерелах зазначено, що окремі прилади оптичної протидії російського виробництва мають два канали лазерного випромінювання на довжинах хвиль – 0,53 мкм та 1,06 мкм, однак немає стовідсоткової гарантії, що використовуються тільки ці довжини хвиль. Тому використання цифрової камери для захисту спостерігача є більш прийнятним, а в деяких випадках більш зручним і безпечним. Як підручний засіб можна використати цифрову відеокамеру смартфона. Для цього необхідно включити цифрову камеру та розмістити телефон таким чином, щоб світловий потік через вихідну зіницю оптичного приладу потрапляв на матрицю цифрової камери. Для того, щоб телефон був надійно закріплений і камера завжди знаходилась у статичному положенні, необхідно використати спеціальне кріплення під біноклі, зорові труби. Щоб зробити спостереження ще безпечнішим та зручнішим, цифрову камеру смартфона можна використати в якості IP-камери та здійснювати спостереження через зовнішній пристрій (ноутбук, планшет) за допомогою Wi-Fi мережі, Bluetooth або USB-кабелю. Однак, щоб ще більше підвищити захист спостерігача, необхідно виявити противника раніше, ніж він виявить тебе. Для вирішення цієї задачі необхідним є використання відносно недорогих пристроїв, в яких буде реалізовано наступне: оповіщення про присутність лазерного випромінювання за рахунок використання оптико-електронних датчиків та пеленгація джерела лазерного випромінювання (визначення напрямку на нього). Так в якості чутливих елементів оптико-електронних датчиків лазерного випромінювання можуть бути використані фотоелектричні приймачі, що мають достатню чутливість та дозволяють перекидати достатньо широкий діапазон спектру випромінювання 0,3-40 мкм. Одним із способів автоматизації процесу визначення напрямку на джерело випромінювання є використання мікроконтролерів з метою обробки електричних параметрів чутливого елемента датчика.

Таким чином, щоб протидіяти противнику, доцільним є комплексний підхід щодо вирішення цієї проблеми, який полягає в здійсненні надійного захисту спостерігача та локалізації джерела лазерного випромінювання оптичними приладами протидії.

Євсєєв І.Г.
НУОУ

ПЕРСПЕКТИВИ ОСНАЩЕННЯ ПІДРОЗДІЛІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ КОМПЛЕКСАМИ ПРОТИДІЇ БЕЗПЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ

Особливістю проведення Антитерористичної операції та операції Об'єднаних сил у Донецькій та Луганській областях стало активне застосування російськими окупаційними військами безпілотних літальних апаратів (далі – БпЛА), особливо на прикордонних з Російською Федерацією ділянках. Це свідчить про інтенсивність використання російських БпЛА для виконання завдань розвідки, коригування вогню, завдання ударів та радіоелектронної боротьби, здійснення диверсій (терористичних актів) на об'єктах критичної інфраструктури.

На теперішній час актуальним є питання протидії застосування БпЛА. Водночас, низькі значення показників ефективності ураження малорозмірних БпЛА, що літають на малих висотах, активними зенітними засобами не завжди відповідають критерію “вартість-ефективність”. Одним з варіантів боротьби з БпЛА є створення перешкод, які порушують функціонування системи навігації, каналу передачі сигналів управління та каналу передачі даних.

Сьогодні вітчизняними виробниками розроблено низку комплексів протидії технічним засобам розвідки, зокрема протидії БпЛА, серії “Буковель”, “Анклав”, “Хмара”, “Нота”, які пройшли випробування в зоні бойових дій на Сході України. Вони здатні здійснювати комплексний радіоелектронний вплив на всі бортові

радіоелектронні системи будь-яких типів БпЛА і припиняти їх політ завдяки постановці перешкод навігаційним системам управління GPS/GLONAS, подавленню радіоліній каналів управління та телеметрії. Крім цього, зазначені комплекси створюють перешкоди радіопідривачам радіокерованих снарядів, що скидають БпЛА, і за потреби виявляють точку запуску і сигналу управління.

Аналіз наведених вітчизняних комплексів протидії БпЛА дозволяє стверджувати, що для виконання завдань виявлення цілей та подавлення радіоліній їх управління, передачі корисної інформації шляхом активної радіоелектронної протидії виглядає перспективним та має низку переваг комплекс протидії технічним засобам розвідки “Нота”. По-перше, цей комплекс вже активно застосовується в Збройних силах (далі – ЗС) України, зокрема на об’єктах критичної інфраструктури. По-друге, в стані очікування комплекс знаходиться у пасивному режимі, що робить його непомітним для противника, а при виявленні загрози він вмикається на подавлення потрібної цілі. По-третє, “Нота” може одночасно застосовувати як спрямовані, так і не спрямовані (кругові) антени, що дозволяє комплексно забезпечувати загальне прикриття стаціонарних об’єктів та, одночасно, працювати у конкретному вузькому секторі. Отримана розвідувальна інформація про ціль може бути передана іншим службам для здійснення її дорозвідки або вогневого ураження. Крім цього, тактико-технічні характеристики комплексу дозволяють застосовувати його для подавлення мережі стільникового зв’язку всіх стандартів, що існують зараз в Україні, та протидіяти ворожим радарам контрбатареїної боротьби. Слід зазначити, що переважна частина комплексу “Нота” виробляється з українських комплектуючих, вітчизняною також є власне розробка та її програмне забезпечення.

Таким чином, оснащення підрозділів радіоелектронної боротьби комплексами протидії БпЛА дозволить суттєво обмежити можливості ворожих БпЛА в повітряному просторі на Сході України, а також забезпечити прикриття об’єктів критичної інфраструктури ЗС України від засобів повітряного нападу.

Завацький О.Б., к.військ.н., с.н.с.
ЦНДІ ЗСУ

РОСІЙСЬКІ КОМПЛЕКСИ (ЗАСОБИ) РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ, ЯКІ ЗАСТОСОВУВАЛИСЬ НА НЕПІДКОНТРОЛЬНІЙ ТЕРИТОРІЇ ДОНЕЦЬКОЇ ТА ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ

За результатами доповіді Головного управління розвідки Міністерства оборони України “Україна – полігон для випробування сучасного та застосування забороненого російського озброєння”, розслідувань волонтерів міжнародної розвідувальної спільноти “InformNapalm” та інтернет-ресурсів відомо, що на непідконтрольній території Донецької та Луганської областей противником активно застосовувались такі російські комплекси (засоби) радіоелектронної боротьби (РЕБ):

- мобільний комплекс технічного контролю, радіоелектронної імітації та постановки перешкод радіоелектронним засобам 85Я6 “Леер-2”;
- комплекс РЕБ РБ-341В “Леер-3”;
- автоматизований комплекс подавлення засобів КХ та УКХ радіозв’язку тактичної ланки управління РБ-330МВ “Борисоглебск-2”;
- багатофункціональний комплекс РЕБ 1Л262 (1Л262Э) “Ртуть-БМ”;
- комплекс радіомоніторингу і блокування каналів управління дистанційнокерованих авіаційних моделей “Шиповник-Аэро”;
- багатофункціональний комплекс радіоконтролю, пеленгування і радіоподавлення РП-377Л (ЛА) “Лорандит-М”;
- мобільний засіб радіо-, радіотехнічного контролю та захисту інформації від витоку технічними каналами бездротового зв’язку “Свет-КУ”;
- широкодіапазонна станція потужних шумових перешкод 1РЛ257 “Красуха-4”;
- автоматизована станція перешкод Р-330Ж “Житель”;
- автоматизована станція перешкод УКХ радіозв’язку Р-934УМ.

Першим із всіх засобів РЕБ ще на початку 2014 року під час подій у Криму був помічений сучасний російський комплекс РЕБ “Леер-2”. Він монтується на шасі ГА3-2330 (“Тигр-М”) або на шасі КАМА3-4350 з причепом ЧМЗАП-83352. Комплекс призначено для ведення радіорозвідки джерел радіовипромінювання та постановки перешкод радіоелектронним засобам противника, імітації роботи різних видів радіоелектронних засобів, проведення оцінювання електромагнітної обстановки.

Найбільшу небезпеку для вітчизняних безпілотних літальних апаратів (БпЛА) становить комплекс “Шиповник-Аэро”. Крім традиційної функції подавлення радіоліній управління та телеметрії, приймання радіонавігаційних сигналів БпЛА в ньому реалізована “функція підміни координат БпЛА у польоті (“спуфінгу”). Завдяки цій функції здійснюється перехоплення противником управління БпЛА “на себе”. Відомі випадки втрати управління БпЛА наших військ у районі проведення операції Об’єднаних сил (Антитерористичної операції).

Проведений аналіз свідчить, що противник на непідконтрольній території Донецької та Луганської областей інтенсивно застосовує російські комплекси (засоби) РЕБ для виконання завдань розвідки, коригування вогню та радіоелектронної боротьби. РФ продовжує використовувати території Донецької та Луганської областей як полігон для випробування нових комплексів (засобів) РЕБ, вдосконалення тактики та апробації нових способів їх бойового застосування в умовах «гібридної війни».

ПЕРСПЕКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИЯВЛЕННЯ І РОЗПІЗНАВАННЯ ЗАСОБІВ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ЗНІМАННЯ ІНФОРМАЦІЇ НА ФОНІ КОНСТРУКЦІЙНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД

Стрімкий розвиток електронних компонентів, різноманітних System-on-a-chip та спеціалізованого програмного забезпечення дав змогу значною мірою зменшити масогабаритні характеристики засобів добування інформації та підвищити прихованість їх використання, що створює більш сприятливі умови для несанкціонованого доступу до інформації.

Тому одним із важливих завдань у сфері захисту інформації від несанкціонованого доступу є протидія технічним засобам добування інформації. Особливо гостро стоїть питання виявлення засобів несанкціонованого знімання інформації (ЗНЗІ), які реалізують несанкціонований доступ до інформації через технічні канали витоку інформації (акустичний, віброакустичний, акустоелектричний, оптичний, оптико-електронний, параметричний). Як ЗНЗІ можуть використовуватися радіомікрофони, радіостетоскопи, диктофони, автономні реєстратори аудіо- та відеоінформації, мікровідеокамери, пристрої знімання інформації з ліній зв'язку (телефонна лінія, кабельна комп'ютерна мережа) та електромережі, гідроакустичні датчики та ін.

Стрімкий розвиток методів та способів підвищення прихованості використання ЗНЗІ призвів до зниження ефективності відомих методів та засобів їх виявлення. Використання ЗНЗІ, в яких реалізовані методи підвищення скритності, в місцях високої концентрації завод у вигляді конструкційних елементів інженерних споруд (КЕІС) робить відомі методи, а, відповідно, і засоби виявлення ЗНЗІ малоефективними, що спонукає до пошуку нових технологій, методів та способів виявлення та розпізнавання ЗНЗІ.

У цьому контексті доповідається перспективна технологія виявлення та розпізнавання ЗНЗІ на фоні КЕІС. На підставі аналізу польових структур, що входять до складу ЗНЗІ, та процесів корозії КЕІС, пропонуються моделі ЗНЗІ та КЕІС.

Модель ЗНЗІ являє собою статистично невизначений ансамбль елементарних вібраторів, що мають випадкові значення довжин, розташованих у просторі в довільному порядку та навантажених на паразитні частотозалежні елементи з квадратичною вольт-амперною характеристикою.

Модель КЕІС є статистично невизначеним ансамблем магнітних диполів, що мають випадкові значення своїх розмірів, розміщені у довільному порядку на деякій площині та навантажені на природні частотозалежні переходи метал-окисел-метал з кубічною вольт-амперною характеристикою

Пропонується полічастотний метод виявлення та розпізнавання ЗНЗІ на фоні КЕІС шляхом урахування апріорної невизначеності параметрів переходів метал-окисел-метал конструкційних елементів інженерних споруд та паразитних компонентів засобів несанкціонованого знімання інформації, побудованих на основі польових структур завдяки використанню нового зондувального сигналу, що являє собою суму декількох високочастотних сигналів, амплітуда яких змінюється у часі за експоненціальним законом.

Наводяться результати оцінювання ефективності запропонованого полічастотного методу виявлення та розпізнавання засобів несанкціонованого знімання інформації на фоні конструкційних елементів інженерних споруд та синтезуються структури для його реалізації.

Зайцев О.В., к.т.н., доцент
ВДА імені Євгенія Березняка

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО КОМПЛЕКСНОГО ОЦІНЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ РОЗВІДКИ В ІНТЕРВАЛЬНІЙ ФОРМІ

Виконання актуальних задач інформаційно-аналітичної роботи (ІАР) щодо визначення стану об'єктів інтересу за результатами комплексного застосування технічних засобів розвідки неможливе без залучення відповідних експертів та використання експертних оцінок. Прикладами таких завдань можуть служити визначення стану воєнно-політичної обстановки, прогнозування розвитку ситуації в регіоні, оцінка стану об'єкта інтересу і т. д.

В подібних завданнях експерт (офіцер-аналітик) зазвичай стикається з проблемою, коли він не може отримати необхідного обсягу апріорної інформації, крім того, частина даних, якими він користується, чутлива до непередбачуваних змін. Зрозуміло, що, перебуваючи в частково невизначеній ситуації, експерту, навіть найвищої кваліфікації, досить важко давати однозначні і точні оцінки досліджуваних об'єктів і процесів. Більш адекватними тут виглядають так звані м'які оцінки (soft estimates), одним із різновидів яких є інтервальні оцінки.

В останні роки опубліковано чимало важливих і ґрунтовних робіт, в яких досліджуються різні аспекти обробки інтервальних оцінок і прийняття рішень на їх основі. Однак багато питань, пов'язаних з комплексуванням інтервальних оцінок, ще не отримали свого вирішення. Зокрема, недостатньо розвинений методичний апарат для комплексування інтервальних оцінок, які конфліктує між собою. Завдання встановлення переваг при комплексуванні експертних оцінок є досить простим, якщо оцінки точкові, оскільки в цьому випадку чисельні значення ймовірностей прямого і протилежної подій строго пов'язані між собою через формулу повної групи подій. Однак при інтервальному підході діапазони можливих значень ймовірностей прямої і протилежної подій можуть перетинатися, що унеможливує застосування традиційних методів теорії ймовірності.

В доповіді пропонується методичний підхід до зведеного аналізу інформації у вигляді конкуруючих гіпотез в інтервальній формі для встановлення переваг при конкуруючих інтервальних експертних оцінках. Метод є двоетапним. На першому етапі виконується роздільне агрегування сукупностей висновків (оцінок), сформованих експертами зі складу першої і другої підгруп. На другому етапі проводиться порівняння отриманих агрегованих оцінок і визначається ступінь переваги. Для агрегування оцінок експертів використовується оптимізаційний підхід.

При інтервальному підході експерт формує свою індивідуальну м'яку (soft estimate) оцінку ймовірності події у вигляді інтервального числа (визначає нижню та верхню межу зазначеної ймовірності). Завдання полягає в тому, щоб при конкуруючих інтервальних експертних оцінках встановити, який з висновків експертів є найкращим. При вирішенні цього завдання потрібно обчислювати відстані між інтервальними числами. Для обчислення відстані між цими числами пропонується застосувати один з наступних виразів: відстань Хаусдорфа-Чавента, евклідову відстань, відстань Вассерштейна.

Метод комплексного оцінювання інформації технічних засобів розвідки в інтервальній формі, що пропонується, дозволяє встановлювати переваги при наявності конкуруючих інтервальних експертних оцінок в задачах ІАР. Перспективами подальших досліджень є вдосконалення алгоритмів та програмного забезпечення для побудови моделей інформаційно-технічних систем, зокрема для моделювання процесів ІАР, коли для дослідження їх характеристик дані представлені в інтервальному вигляді.

Залевський В.Й.
ЖВІ

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ШЛЯХОМ РОЗВ'ЯЗАННЯ НАВІГАЦІЙНОЇ ЗАДАЧІ УТОЧНЕННЯ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ

З початку виникнення бойових дій на Сході саме БпЛА довели свою перевагу в оперативності та достовірності з отримання розвідувальної інформації при оцінюванні обстановки в зоні операції Об'єднаних сил (ООС).

Оператори БпЛА, у ході виконання завдань, з метою виявлення об'єктів військового призначення, проводять планування польоту БпЛА в зоні відповідальності угруповання військ ООС та надають їм відповідні координати.

Основним джерелом отримання координат є карти Генерального штабу та показники систем відеоспостереження дешифрувальника знімків з БпЛА.

У наявних зразках БпЛА Збройних Сил (ЗС) України («Фурія», «Лелека») місцезрештування БпЛА визначається бортовими інерційними навігаційними системами за допомогою вимірювань псевдодальностей у відомих супутникових системах (GPS, ГЛОНАСС). Такі системи здатні надати точність у декілька десятків метрів для рухомих цілей.

З метою підвищення точності таких даних потрібно застосовувати додаткові вимірювання до відомих базових об'єктів. Ними можуть бути радіовипромінюючі антенні системи вишок стільникового зв'язку або радіолокаційних станцій, що розташовані на підконтрольній території.

Автором пропонується вирішувати такі навігаційні задачі уточнення супутникових даних за допомогою диференціальних систем і RTK (real-time kinematics) технологій, які на даний час реалізовано у компактних приймачах за оптимальною собівартістю. При комплектуванні БпЛА новими приймачами з'являється можливість у вимірюваннях, які можуть надати більш точні показники координат при розв'язанні навігаційної задачі.

Диференціальні навігаційні системи покращують точність визначення місцезнаходження та швидкості БпЛА за рахунок оптимального оцінювання даних вимірів або урахування корекційної інформації від однієї або декількох базових станцій. Координати кожної такої станції є відомими з високою точністю. Таким чином їх можна використовувати для калібрування даних, отриманих приймачами GPS сигналів, які знаходяться на БпЛА.

Приймач може розрахувати теоретичну відстань і час розповсюдження сигналу між собою і кожним супутником. Коли ці теоретичні значення порівнюються з даними вимірювань, то їх відмінності являють собою похибки у прийнятих сигналах. Корекційна інформація (дані RTCM) отримується з цих різниць з урахуванням статистичних методів оцінювання або їх варіантів.

Під час виконання завдань в зоні ООС оператори БпЛА керують польотом в автоматичному або напівавтоматичному режимах і їх рух відбувається за даними GPS. Якщо точність оцінювання даних буде достатньою, то і виконання завдання буде більш якісним.

РОЗРАХУНКОВА ЗАДАЧА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ СПОСОБІВ ВИКОНАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ПІДРОЗДІЛАМИ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В ОПЕРАЦІЇ (БОЙОВИХ ДІЯХ)

Аналіз досвіду Антитерористичної операції показав, що одним із головних шляхів підвищення об'єктивності та оперативності у функціонуванні підрозділів спеціального призначення є проведення оперативно-тактичних розрахунків під час підготовки та планування спеціальних операцій (дій). Причому вимоги до оперативно-тактичних розрахунків постійно підвищуються, оскільки в міру вдосконалення технічного оснащення та озброєння противника, розвитку форм і способів ведення ними збройної боротьби зростає ціна помилок під час планування дій у відповідь.

В основу розрахункової задачі (програмного продукту) покладено цілісну удосконалену методику визначення раціональних способів виконання спеціальних завдань підрозділами спеціального призначення (СПП) в операції (бойових діях). Усі завдання поділено на дві групи: завдання спеціальні розвідувальні (ЗСР) та розвідувально-диверсійні завдання (РДЗ). Розрахунки проводяться окремо для кожного підрозділу СПП.

Розрахунки, як і структура методики, поділяються на три основних етапи.

На першому етапі здійснюється визначення множини можливих варіантів способів виконання завдань та оцінювання їх ефективності. Результати розрахунків переносяться у базу даних задачі та використовуються в подальших розрахунках автоматично.

Спочатку синтезуються усі можливі комбінації варіантів виведення на об'єкт і розвідки (та ураження для РДЗ) для кожного із визначених об'єктів. Таким чином, фактично формується множина варіантів, із яких у подальшому буде вибраний найкращий.

Далі проводиться оцінювання варіантів способів, які визначені за трьома головними (критеріальними) показниками, що розраховуються завчасно для кожного варіанта: ймовірність виконання завдання з урахуванням ставлення населення, час виконання та втрати.

На другому етапі методики для кожного об'єкта із сформованої множини варіантів способів виконання завдання визначають найкращий за обраним користувачем критерієм.

На третьому етапі методики проводиться розв'язання задачі розподілу підрозділів СПП по об'єктах. Завдання (об'єкти), ймовірності їх виконання та важливості беруться з попереднього етапу. Коефіцієнти важливості об'єктів розраховуються методом ранжування.

Для визначення оптимального варіанта розподілу підрозділів СПП для виконання завдань програма розв'язує оптимізаційну задачу, постановка якої формулюється таким чином. Необхідно здійснити розподіл підрозділів СПП для виконання розвідувальних та розвідувально-диверсійних завдань по відповідних об'єктах, який забезпечить максимальне значення цільової функції, що дорівнює, у першому випадку, максимальному значенню математичного сподівання кількості розвіданих об'єктів, а у другому – максимальному значенню математичного сподівання кількості об'єктів, по яких здійснюються розвідувально-диверсійні дії.

Таким чином, запропонована розрахункова задача дозволяє визначити раціональні способи виконання підрозділами СПП завдань в тактичній та оперативно-тактичній зоні з урахуванням оптимального розподілу сил і засобів по об'єктах.

Зінько Р.В., к.т.н., доцент
Хома В.В.
Шевців М.Б.
НУ «ЛП»

ЗАСТОСУВАННЯ МАЛОГО РОБОТА ДЛЯ РОЗВІДКИ

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. Поки найбільші успіхи в цьому напрямі досягнуті при розробці безпілотних літальних апаратів. При цьому теоретично найбільше потребують використання роботів Сухопутні війська як найбільш «контактні» і які зазнають найбільших втрат у війні будь-якого типу. На практиці вони відстають в цьому від авіації, проте, розробки безекіпажних бойових систем набувають все більшого поширення.

В наші дні мобільні роботи стають однією з найрозвиненіших сфер військової робототехніки. Це хороший приклад, можливо, не найдосконаліших, але цілком працездатних і ефективних технологій, що створюються безпосередньо для військових дій. Такі роботи оснащуються різним озброєнням (від кулеметів до мінометів), відеокамерами, приладами нічного бачення, маніпуляторами і так далі. Залежно від оснащення змінюється призначення машини: вона може служити як розвідник, сапер або виконувати інші бойові завдання.

Сьогодні більшість найдосконаліших роботів розраховані на розвідку, роботу в тилу і/або для технічної допомоги у веденні бойових дій. На теперішньому етапі розвитку мобільні роботи недостатньо досконалі, уразливі, а їх ремонт в польових умовах складний або просто неможливий.

При використанні військових роботів можна виділити дві мети: підвищення ефективності виконання бойових завдань і зниження втрат серед військовослужбовців; забезпечення основних сил, які виконують бойові завдання, необхідними матеріальними та інформаційними ресурсами.

Можна виділити такі основні принципи використання військових роботів:

- заміна військовослужбовців у випадках небезпеки для їхнього життя або здоров'я;
- здійснення контрольованого бойового зіткнення, в якому забезпечується ефективний вогневий вплив на противника при високій інформаційній забезпеченості;
- забезпечення більшої надійності та визначеності виконання поставлених завдань при зменшенні впливу людського чинника;
- ефективна матеріальна та інформаційна підтримка основних бойових сил, а також забезпечення їхньої боєздатності в часі та просторі.

Сучасних наземних військових роботів можна розділити на наступні групи: розвідувальні; інженерні; бойові; тилові. Для багатьох роботів подібний поділ дещо умовний. Мобільні роботи є уніфікованими платформами, на які залежно від потреб встановлюються ті або інші модулі. Робота-сапера можна легко перетворити на бойового робота або розвідника.

Розвідувальні мобільні роботи використовуються для збору розвідданих, пошуку цілей і цілевказування, спостереження за обстановкою. Їх конструювання і розробка алгоритмів застосування є особливо важливими.

В проведених дослідженнях розроблена методика створення малого мобільного робота (МРР). На основі заданих вимог проектується конструкція робота, розраховуються його основні тактико-технічні характеристики (ТТХ). Далі за допомогою математичної моделі досліджуються його експлуатаційні властивості і перевіряються ТТХ. Проведені дослідження є основою для розробки правил експлуатації і застосування МРР.

Також описано організацію взводу розвідки ЗСУ при наявності в ньому військової одиниці з МРР. Розглянуто застосування МРР при діях взводу в розвідувальному дозорі, при розвідці водної перешкоди, населеного пункту, утриманні вузла загороджень, у наступі, у лісисто-болотистій місцевості. Описана організація спостережного поста з застосуванням МРР.

Створений МРР готується до полігонних випробовувань.

Ковбасюк С.В., д.т.н., с.н.с.

Каневський Л.Б., к.т.н.

Романчук М.П.

ЖВІ

МЕТОД ЕЛЕМЕНТНОЇ СЕГМЕНТАЦІЇ ОБРАЗІВ ОБ'ЄКТІВ АЕРОРОЗВІДКИ НА ОСНОВІ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Ведення Збройними Силами України операції Об'єднаних сил на Сході нашої країни обумовлює необхідність створення розвідувально-ударних комплексів на основі безпілотних авіаційних комплексів (БпАК). Актуальність питання полягає у перспективах підвищення бойового потенціалу окремих підрозділів Збройних Сил України.

Створення розвідувально-ударних комплексів на основі БпАК повинно забезпечити можливість завдання ударів по виявлених цілях у масштабі часу, близького до реального. В умовах активного застосування противником засобів радіоелектронної боротьби виникає необхідність пошуку та розробки дієвих способів позиціонування БпАК під час його електронного подавлення. Важливим та необхідним є створення єдиної розвідувальної системи на основі ГІС-технології, яка б працювала з постійною внутрішньою інтеграцією розвідувальних даних в спеціалізовану аналітичну базу даних. Наступним кроком має стати удосконалення системи підготовки операторів-дешифрувальників аерофотознімків до рівня навичок аналітика оперативно-стратегічного рівня та створення оперативних способів виявлення об'єктів аеророзвідки.

Існуючі автоматизовані засоби обробки й аналізу таких аеро- і фотоматеріалів на основі класичних методів розпізнавання образів не дозволяють забезпечити необхідний рівень якості й оперативності розпізнавання зображень. Пріоритетним напрямом розв'язання проблеми забезпечення оперативності й якості розпізнавання вхідних образів об'єктів аеророзвідки є розробка моделей на основі штучних нелінійних нейронних мереж.

З метою розвитку методів елементної сегментації образів об'єктів аеророзвідки на основі технологій машинного навчання у доповіді розглянуто: можливості згорткових нейронних мереж щодо задач класифікації, виявлення об'єктів, семантичної та елементної сегментації; вимоги до формування баз даних об'єктів розвідки; умови підбору гіперпараметрів. Висвітлено головну проблему щодо застосування нелінійних нейронних мереж при вирішенні такого роду завдання, яке полягає в тому, що тренування згорткових нейронних мереж на малих наборах даних робить їх схильними до перенавчання, що не дає можливості даним мережам узагальнювати невидимі інваріантні ознаки. Для уникнення таких проблем у доповіді запропоновано нові підходи щодо проведення навчання. По-перше, визначається кількість епох, достатніх для проведення навчання. Аналізується результат застосування кожного окремого методу збільшення набору даних за метрикою навчання та визначаються оптимальні діапазони зміни параметрів відібраних методів збільшення даних. Здійснюється підбір ефективних комбінацій методів збільшення набору даних.

Представлені у доповіді результати аналізу відомих моделей в галузі автоматичної обробки зображень підтверджують доцільність використання згорткових нейронних мереж, а саме методів елементної сегментації, які дозволяють розпізнавати об'єкти аеророзвідки в масштабі часу, близького до реального, з високою достовірністю. Застосування автоматичної обробки зображень дасть змогу більш повно застосовувати бойові можливості розвідувально-ударних комплексів із застосуванням БпАК та підвищити інформативність отриманих розвідувальних матеріалів.

Комаров В.С., д.в.н., с.н.с.
Олексіюк В.В.
Гоголюв В.М.
Військова частина А1906

МЕТОДИКА РОЗПОДІЛУ СИЛ І ЗАСОБІВ РОЗВІДКИ ЗА ВІДПОВІДНИМИ ОБ'ЄКТАМИ РОЗВІДКИ В УМОВАХ "ГІБРИДНОЇ ВІЙНИ" РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ ПРОТИ УКРАЇНИ

Аналіз досвіду застосування частин та підрозділів розвідки на Сході України свідчить, що при "гібридній" агресії потрібно використовувати не лише прямі розвідувальні ознаки об'єктів розвідки, при цьому їх слід фіксувати, розглядати та оцінювати комплексно і не тільки в межах сфер їх прояву. Існуючі підходи до вирішення завдання розподілу сил і засобів розвідки (СіЗР) не враховують можливості ведення розвідки різними її видами, мають багато обмежень і припущень, не враховують повною мірою умови обстановки, тому рівень своєчасності та достовірності отриманої розвідувальної інформації є недостатнім. В умовах "гібридної війни" виникає проблема, суть якої полягає у невідповідності термінів, які визначаються для розвідувального забезпечення роботи штабів кількості об'єктів розвідки.

На ухвалення рішення на застосування органів розвідки посадовим особам органів управління розвідки необхідно визначити такий їх кількісно-якісний склад та варіант застосування, при якому сумарний ефект набуває максимального значення. У зв'язку з цим необхідно вирішити завдання раціонального розподілу наявних органів розвідки за різнотипними об'єктами розвідки, що забезпечить потрібний розподіл СіЗР за поставленими завданнями.

Аналіз теоретичних досліджень вітчизняних вчених та експертів провідних країн світу щодо сучасних форм і способів збройної боротьби, досвіду застосування воєнної сили при веденні війн такого формату, характерних ознак технологій її застосування під час збройної агресії проти України дав змогу виявити закономірності, створити системне уявлення про передумови, форми, способи, можливі етапи "гібридної війни", і, як наслідок, застосування воєнної сили проти нашої держави. За таких умов, для адекватної відповіді агресору власні СіЗР повинні забезпечити виявлення (викриття) об'єктів розвідки з метою їх ураження в найкоротші терміни у форматі застосування розвідувально-ударного та розвідувально-вогневого контурів.

У доповіді автори пропонують новий підхід до розподілу сил і засобів розвідки за об'єктами розвідки, який складається з певної послідовності відповідних етапів. За цією методикою визначаються сфери, середовища, в яких є можливість комунікації СіЗР з об'єктами розвідки та встановлення між ними надійного розвідувального контакту на фізичному і технологічному рівнях. На основі деталізації об'єктів розвідки для відповідних рівнів та, враховуючи можливості СіЗР, здійснюють їх раціональний розподіл для виконання розвідувальних завдань, змістом яких є визначені групи об'єктів розвідки.

Запропонована методика надасть змогу більш ефективно планувати застосування СіЗР, комплексно здійснювати розвідку об'єктів противника, максимально використовуючи можливості кожного органу розвідки, який залучається до виконання завдань. Це забезпечить побудову потрібного комплексу СіЗР відповідного рівня за модульним принципом та адаптацію можливостей комплексу СіЗР до зміни розвідувальних завдань.

Конвісар М.Г.
НДЦ РВіА

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МАЛОГАБАРИТНИХ ПРИЛАДІВ ОПТИЧНОЇ (ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОЇ) РОЗВІДКИ

Розвідка наземних цілей в інтересах артилерії є першим із заходів підготовки стрільби і управління вогнем. При цьому необхідно досягати високої ймовірності та точності розвідки цілодобово, за несприятливих погодних умов та наявності завад природного чи штучного походження.

Військові конфлікти сучасності та досвід ведення бойових дій у зоні проведення ООС на території Донецької та Луганської областей України свідчать про важливу роль різноманітних технічних засобів розвідки, які дозволяють здобувати різноманітну інформацію про противника та характер його дій. В умовах ведення сучасних війн важливу роль відведено малогабаритним приладам оптичної (оптико-електронної) розвідки (далі – МПООЕР), що дозволяють вести розвідку, цілевказування як вдень, так і вночі. Аналіз показав, що найбільш ефективні для ведення цілодобової розвідки є багатоканальні оптико-електронні прилади (далі – ОЕП). Застосування таких приладів обумовлене різноманітністю завдань, що вирішуються з їхньою допомогою. Кожен з каналів працює у власному спектральному діапазоні, розширюючи можливості отримання розвіданих та ефективності їх застосування.

Поняття ОЕП охоплює досить широкий клас пристроїв, які відрізняються за принципом дії, спектром випромінювання, типом подання даних, методами обробки сигналів та ін. Серед них необхідно вибрати такі, які б за своїми можливостями найповніше відповідали виконанню функцій артилерійської розвідки за призначенням.

Принцип дії ОЕП (пасивний, активний, активно-пасивний) однозначно пов'язаний з обраним спектральним діапазоном та параметрами оптичного сигналу.

Синтез зображення в багатоканальних ОЕП дає можливість вести безперервну розвідку навіть у складних умовах, підтверджуючи тим самим доцільність застосування багатоканальних ОЕП. Чим більше оптико-електронних каналів різного діапазону буде задіяне для виконання завдань розвідки, тим ефективніше процес розвідки.

МПООЕР дозволяють ефективно вести розвідку і спостереження на лінії зіткнення військ, у тилу противника і своїх військ, у районах з різним рельєфом місцевості, у будь-який час доби, за будь-якої видимості і погоди. Використання МПООЕР дозволяє істотно скоротити сили та засоби, що залучаються для вирішення завдань розвідки противника та обслуговування стрільби артилерії. Висока ефективність використання МПООЕР незмінно підтверджується в усіх збройних локальних конфліктах, миротворчих операціях, тому ведеться безперервне вдосконалення існуючих і розробка нових систем.

Аналіз існуючих та перспективних МПООЕР провідних країн світу показує, що вони дозволяють вести розвідку на глибину 5–7 км в умовах напівзакритої місцевості та на глибину 10 км і більше на відкритій місцевості. Проте, як показує практика військ, основні зусилля артилерійської розвідки зосереджуються на виявленні цілей, розташованих у батальйонному районі оборони противника, глибина якого може складати 3–5 км. У ньому розташовуються протитанкові засоби, танки і бронетранспортери, міномети, кулемети, спостережні пункти, траншеї, окопи, бліндажі та інші польові споруди. Тому МПООЕР повинен забезпечити дальність виявлення та розпізнавання цілей, дальність лазерного підсвічування цілі вдень (вночі) – не менше 8 км (4 км) та визначення прямокутних координат цілей з середньоквадратичною помилкою – не більше 25 м.

Корнієнко І.В.
ГЦСК
Сащук І.М., к.т.н., с.н.с.
ЖВІ
Лящук О.І., к.ф.-м.н.
Карягін Є.В.
ГЦСК
Жуковський В.К.
ПДПУ

МОЖЛИВОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗАСОБАМИ АКУСТИЧНОГО МОНІТОРИНГУ

Засоби акустичного моніторингу призначені для вирішення різнопланових завдань. Вони широко застосовуються в розвідувально-сигналізаційних пристроях, охоронних системах і відрізняються конструктивними рішеннями, технічними характеристиками та тактикою застосування. Акустичні сенсори використовуються в комплексі з іншими за принципами виявлення або самостійно, вирішуючи завдання реєстрації руху техніки, повітряних суден, БПЛА, пострілів артилерії, вибухів снарядів, визначення позицій снайперів тощо. В основу їх функціонування покладена реєстрація чутливими елементами коливань тиску повітря (акустичних хвиль), що виникають під час функціонування об'єктів моніторингу. В якості чутливого елемента використовуються від одного до кількох акустичних приймачів. Як об'єкти моніторингу особливого значення набувають зразки озброєння та військової техніки (ОВТ).

Алгоритм обробки акустичної інформації, як правило, складається з наступних кроків: реєстрація сигналів, виявлення корисного сигналу на фоні перешкод, визначення інформативних параметрів сигналів та ідентифікація об'єктів моніторингу.

Завдання виявлення та ідентифікації ОВТ за результатами акустичного моніторингу також вирішуються шляхом алгоритмічної обробки сейсмічної інформації, основні кроки якої наведено вище. Ідентифікація ОВТ полягає у формуванні діагностичних параметрів (станційних та мережевих), які характеризують акустичний сигнал в частотній, часовій, частотно-часовій областях та можуть бути визначені за записом сигналу на певній станції.

Дальність реєстрації залежить від рівня шуму, який генерується об'єктом, та фонового акустичного шуму в місцях розташування елементів.

Перевагами застосування акустичних засобів є:

- пасивний режим функціонування, що дозволяє приховано вести розвідку впродовж тривалого часу, не змінюючи позиції;

- незалежність від умов видимості;

- незначна залежність від рельєфу місцевості.

Недоліками використання цих засобів є:

- залежність умов розповсюдження акустичних хвиль від пори доби, року, напрямку, швидкості вітру та температури повітря;

- чутливість до місцевих перешкод;

- складність виявлення сигналів при одночасному застосуванні різних зразків озброєння.

У доповіді наведені приклади реєстрації ОВТ засобами акустичного моніторингу та показано можливості щодо їх виявлення та ідентифікації.

Корольов В.М., д.т.н., професор
Сальник Ю.П., к.т.н., с.н.с.
Корольова О.В., к.т.н.
Мількович І.Б.
НАСВ

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РУХОМОГО ОБ'ЄКТА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЛІТАЮЧОЇ ПЛАТФОРМИ

Сьогодні маневреність та швидкострільність, дальність і точність стрільби артилерії є основною складовою вогневої могутності загальновійськових угруповань. Від точності визначення параметрів об'єкта значною мірою залежить висока ефективність ведення бою.

Велика кількість вогневих завдань, які виконуються артилерією, є стрільбою з закритих вогневих позицій, і вирішуються веденням вогню по цілях, що не спостерігаються. Це значно ускладнює визначення параметрів цілі та установок для стрільби. Одним з перспективних напрямів модернізації системи розвідки у підрозділах СВ є використання даних, визначених із застосуванням літаючого апарату (наприклад, літаючої платформи).

Підвищення точності визначення місця розташування об'єкта, за рахунок застосування літаючої платформи для визначення параметрів цілі, скорочує час на ураження противника. Це дає змогу збільшити ефективність застосування зброї, дозволяє діяти в часі, наближеному до реального, що є головною вимогою до ведення сучасного бою.

Стрільба по цілях, що рухаються, – це найскладніший вид стрільби, який має ряд особливостей у порівнянні із стрільбою по нерухомих цілях. Основними з цих особливостей є те, що дальність до цілі та напрямок її руху неперервно змінюються, тривалість стрільби обмежена, для ведення стрільби необхідно визначити, крім дальності до цілі, напрямок та швидкість її руху. Таким чином, необхідно забезпечити процес отримання інформації про кінематичні параметри наземного рухомого об'єкта, який розташовано за лінією горизонту.

Представлено метод визначення параметрів рухомого об'єкта із застосуванням літаючої платформи в якості бокового спостережного пункту, в якому командно-спостережний пункт оснащено системою навігації, що забезпечує його орієнтацію та визначення координат, від командно-спостережного пункту виставляється боковий спостережний пункт – літальна платформа. Координати літаючої платформи визначено відносно командно-спостережного пункту, координати рухомого об'єкта визначено відносно літаючої платформи. Визначення зазначених параметрів рухомого об'єкта із застосуванням літаючої платформи здійснюється двома послідовними вимірами, внаслідок чого отримуються координати рухомого об'єкта на два моменти часу, що відстоять одне від одного на визначений час (проміжок часу між двома вимірами координат). Це дає змогу визначити кінематичні параметри рухомої цілі, яка розташована за лінією горизонту: курсової швидкості, дирекційного кута, координат цілі на момент другого вимірювання та час визначення.

Запропоновано алгоритм та математичну модель визначення кінематичних параметрів рухомого об'єкта при використанні параметрів, які визначено із застосуванням літаючої платформи в якості бокового спостережного пункту.

Використання описаного способу визначення кінематичних параметрів рухомого об'єкта із застосуванням літаючої платформи в якості спостережного пункту повітряного базування дозволяє визначити абсолютні координати, швидкість та напрямок руху рухомого об'єкта, що розташований за лінією горизонту, в часі, наближеному до реального, та забезпечить визначення установок для здійснення вогневого ураження.

Кохан С.О.
Петриця В.Т.
НАСВ

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОТИДЕСАНТНОЇ ОБОРОНИ НА ПРИМОРСЬКИХ НАПРЯМКАХ, СИСТЕМА ВИЯВЛЕННЯ ДЕСАНТНИХ ЗАГОНІВ ПРОТИВНИКА, ЦІЛЕВКАЗАННЯ ЗАСОБАМ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ, ЙОГО ЗНИЩЕННЯ НА ПЕРЕХОДІ МОРЕМ, ВРАХОВУЮЧИ ДОСВІД АТО (ООС)

Сьогодні способи застосування підрозділів берегової артилерії і морської піхоти на морському узбережжі, зокрема в зоні проведення ООС, аналогічні способам застосування відповідних підрозділів Сухопутних військ. Проте, з точки зору організації ПДО, основні зусилля необхідно зосереджувати на розгромі противника на переході морем шляхом нанесення комплексного вогневого ураження. З метою підвищення ефективності вогневого ураження надводних цілей береговою артилерією, був апробований спосіб застосування радіолокаційних станцій берегової системи спостереження для видачі цілевказання та корегування стрільби. Спосіб передбачає:

- виявлення корабельно-катерних тактичних груп противника з використанням радіотехнічних засобів і усіх засобів розвідки у дальній зоні з подальшою видачею розвідувальної та радіолокаційної інформації на командні пункти;

- завдання ударів авіацією Повітряних Сил по корабельно-катерних тактичних групах противника в дальній зоні, в т. ч. з застосуванням перспективного комплексу ПКР берегового і повітряного базування;
- з наближенням ДЕСЗ противника до берега на максимальну дальність застосування берегової артилерії (від 28,5 км) здійснюється передача РЛ інформації про противника в дальній зоні від засобів технічної розвідки на КСП артилерійського дивізіону, який оснащений РЛС, що використовується для цілевказання і коригування вогню артилерії в ближній зоні.

Новим у цьому способі є комплексне застосування берегової артилерії спільно з радіолокаційними станціями берегової системи спостереження ВМС, а саме:

- у дальній зоні (до 90 км) – цифровими РЛС (на рухомій базі), що дозволяє своєчасно здійснювати маневр, виявляти надводні цілі, аналізувати дії противника та видавати дані про нього в автоматизованому режимі в реальному масштабі часу на пункти управління для наведення авіації і берегової артилерії;
- у ближній зоні (до 30 км) – компактною цифровою РЛС, яка завдяки своїм характеристикам та можливостям може розміщуватися безпосередньо на КСП артилерійського дивізіону і використовуватися в якості радіолокаційної станції розвідки, видачі цілевказання та коригування вогню артилерії по радіолокаційних відмітках на екрані від “сплесків” снарядів. Відмітка від “сплеску” фіксується оператором РЛС на час, необхідний для визначення його координат та видачі параметрів відхилення від цілі в полярних координатах.

Відпрацювання усього комплексу заходів і методики підготовки та застосування ще не завершено, проте такий спосіб довів свою ефективність. Під час проведення стрільб нерухома надводна ціль була вражена першим же залпом після введення поправок, ураження рухомої цілі було досягнуто вже другим залпом.

В перспективі ми бачимо в складі підрозділів берегової артилерії спеціалізовані РЛС.

Коцемир О.В.
Караванов О.А.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ, ЯКІ ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ В ІНТЕРЕСАХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Відповідно до концепції застосування безпілотних авіаційних комплексів у Збройних Силах України та з метою виконання завдань з ведення повітряної розвідки в інтересах батальйонної, бригадної ланок і в інтересах роти (взводу, відділення) до складу відповідних військових частин було введено підрозділи з експлуатації та обслуговування безпілотних авіаційних комплексів (БпАК).

Сьогодні у Збройних Силах України в інтересах артилерійських підрозділів використовуються різні БпАК як вітчизняного, так і закордонного виробництва, які виконують завдання в залежності від свого призначення. Найбільш розповсюджені з вітчизняних є А1-СМ "ФУРІЯ", PD-1, "Лелека-100", "МАРА-2М", "Spectator-M", "Sparrow", закордонного виробництва це RQ-11 "Raven" (США), "Fly Eye" (Польща).

Всі вищеперелічені безпілотні авіаційні комплекси мають свої як позитивні, так і негативні якості, які в цілому дозволяють проводити їх якісну експлуатацію та виконувати поставлені завдання. Можна виділити характерні для всіх БпАК, проблеми при вирішенні яких суттєво поліпшиться процес виконання поставлених завдань, а саме:

- командно-телеметричні лінії та лінії передачі працюють досить нестабільно, що знижує якість зображення, яке передається з БпЛА на наземний пульт управління, а інколи унеможливує спостереження за місцевістю (об'єктами);
- відсутність автоматизованого каналу передачі даних повітряної розвідки (координат об'єктів, цілей) з наземного пульта управління БпАК на пункти збору розвідувальних даних, що затягує час доповіді про виявлення важливих об'єктів старшому начальнику, або на визначені пункти збору розвідувальних даних;
- відсутність на наземних пультах управління належного програмного забезпечення для обробки фото- та відеоматеріалу, отриманого за результатами повітряної розвідки, яке б дозволяло оформляти звітно-інформаційні документи відповідно до вимог керівних документів;
- відсутність для більшості БпАК спеціалізованих симуляторів польоту БпЛА з відтворенням різноманітної характерної обстановки.

Таким чином, напрямками подальшого розвитку БпАК можуть бути:

- відпрацювання єдиного методичного підходу до формування вимог, які мають стати основними при розробці і закупівлі БпАК в інтересах виконання завдань розвідки та спостереження, ці вимоги мають впливати з переліку тих завдань, які притаманні для артилерійських підрозділів Збройних Сил України;
- впровадження суміщеного з існуючими в артилерійських підрозділах ЗС України програмами збору і обробки розвідувальних даних автоматизованого каналу передачі даних;
- розробка та централізоване впровадження програмного забезпечення для обробки фото- та відеоматеріалу за результатами повітряної розвідки на наземному пультах управління;
- впровадження для всіх видів БпАК спеціалізованих симуляторів польоту БпЛА з відтворенням різноманітної характерної обстановки.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АЛГОРИТМІВ РОЗРАХУНКУ ТРАЄКТОРІЇ ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ

Створення автоматизованих систем управління підрозділами наземної артилерії залишається актуальною проблемою. Основні перспективи ефективного розв'язання цієї проблеми пов'язані з використанням мікропроцесорних систем для обробки радіолокаційної інформації. Зокрема, вторинна обробка радіолокаційної інформації за рахунок використання сучасних апаратних і програмних засобів повинна забезпечити якісне покращення розв'язання основних задач: автоматичного захоплення та автосупроводження цілей з якомога точнішим прив'язуванням до місцевості.

Вторинна обробка охоплює такі основні етапи:

- прив'язування отриманих відміток до траєкторій повітряних об'єктів;
- екстраполяція параметрів траєкторії руху повітряних об'єктів;
- згладжування параметрів траєкторії руху повітряних об'єктів;
- формування бази даних з просторово-часовими параметрами траєкторій всіх виявлених повітряних об'єктів.

В роботі виконано порівняльний аналіз найбільш поширених алгоритмів прив'язування отриманих відміток до траєкторій повітряних об'єктів, оптимальних адаптивних алгоритмів екстраполяції параметрів траєкторії руху та оптимальних адаптивних алгоритмів згладжування параметрів траєкторії руху повітряних об'єктів.

Значна увага приділена способу побудови стробів, від чого значною мірою залежить зменшення обчислювальних затрат на аналіз відміток, які не стосуються розраховуваної траєкторії. Великі можливості підвищення ефективності пов'язані з розробленням різних стратегій зіставлення кількох відміток, які потрапили в строб, з метою якомога точнішої побудови траєкторії повітряного об'єкта при зведенні до мінімуму ймовірності пропуску цілі.

Також дуже важливим є алгоритм прийняття рішення про припинення супроводження траєкторії повітряного об'єкта у випадку непопадання відміток у строб протягом декількох послідовних оглядів, оскільки це може призвести до пропуску високоманеврених цілей.

Застосування сучасних апаратних і програмних засобів, що дозволяють, зокрема, запам'ятовувати і багаторазово опрацьовувати в режимі реального часу інформацію про практично всі відмітки, дозволяє значно підвищити точність побудови траєкторій повітряних об'єктів.

Кузнецов В.В., к.військ.н.
Козловець В.В.
НАСВ**ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ВІЯВЛЕННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ, ЯКІ ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ РОСІЙСЬКОЮ ФЕДЕРАЦІЄЮ НА ДОНБАСІ**

Технологічний розвиток озброєння та військової техніки призвів до широкого застосування безпілотних авіаційних комплексів під час виконання завдань як на полі бою, так і в тилу. Застосування безпілотних літальних апаратів (БпЛА) дозволяє ефективно та оперативно вирішувати завдання розвідки, радіоелектронної боротьби, цілевказання і корегування вогню, завдання вогневих ударів (доставка вибухових речовин), бойового управління і зв'язку, метеорологічної, радіаційної, хімічної і біологічної розвідки тощо. При цьому відсутній ризик для особового складу та значно скорочується час доведення отриманої розвідувальної інформації до відповідної ланки управління, оскільки окремі зразки БпЛА здатні передавати інформацію в режимі часу, близького до реального.

Цілком очевидно, що вони є небезпечними для підрозділів та частин наших військ, що виконують бойові завдання. В зв'язку з цим виникає гостра необхідність визначення способів, алгоритмів застосування засобів, комплексів та систем для ефективною протидії безпілотним авіаційним комплексам противника, але на початковому етапі протидії потрібно виявити безпілотник. В той же час проблема виявлення БпЛА є складною.

Для виявлення БпЛА можливо залучити:

- засоби ППО, але через невеликі розміри більшості зразків БпЛА, особливо розвідки поля бою, ефективна площа розсіювання яких знаходиться в межах 0,01-0,1 м², є непомітними для більшості РЛС пошуку та виявлення цілей ППО, тому доцільно залучити їх до виявлення БпЛА оперативного, оперативного-тактичного та стратегічного рівнів, що мають характеристики, подібні до типових цілей засобів ППО;

- засоби РЛС типу АРК-1м, такі засоби можливо застосовувати саме для виявлення БпЛА невеликих розмірів, бо вони мають ефективну площину розсіювання, близьку до ЕПР артилерійських снарядів. Життєздатність такого способу виявлення БпЛА було доведено під час дослідження в зоні АТО в період з 01.09.16 по 08.09.16 та на позиції бойового чергування комплексу АРК-1М зі складу 55 оабр в районі нп Авдіївка 05.09.16 по БпЛА противника.

- оптичні, оптико-електронні засоби, але через обмежене поле зору приладів, без візуального спостереження, їх застосування є неефективним;

- виявляти візуально, шляхом спостереження без застосування технічних засобів.

Безпілотник як об'єкт розвідки має свої розпізнавальні ознаки, які можливо використовувати для його виявлення. До розпізнавальних ознак можна віднести:

- візуальну видимість – вдень на фоні неба, вночі за спалахами при роботі двигуна внутрішнього згорання чи бензогенератора (для БПЛА “Орлан-10” в носовій частині) та за сигналами навігаційних вогнів (для “Орлан-10” – вогні зеленого та блакитного кольору в носовій частині, в першій треті від фюзеляжу нижньої поверхні обох крил, червоного кольору в другій треті нижній частині фюзеляжу, для БПЛА “Стрекоза” на передній бічній поверхні крил);

- характерний шум роботи двигунів внутрішнього згорання чи бензогенератора;

- наявність радіовипромінювання сигналів у мережі радіоуправління та передачі інформації на БПЛА та від нього на пункт управління. Переважно сигнали управління та відеоінформація передаються на частотах сантиметрового та міліметрового діапазону хвиль у імпульсному режимі. Це дозволяє використовувати пасивні радіопеленгатори або радіосканери з можливістю пеленгації типу E-JAB та PR-100 для визначення азимуту (пеленгу) на БПЛА за відсутності їх візуальної видимості (вночі);

- наявність запрограмованої траєкторії польоту, яка закладається до старту у польотне завдання, та, як правило, має дуже просту форму, оскільки БПЛА в ході польоту вручну не пілотується. Наприклад, для БПЛА «Стрекоза» в польотне завдання закладається до 20 точок на цифровій карті місцевості. Тому в ході візуального спостереження важливо здійснювати визначення поточних кутових координат для прогнозу траєкторії польоту.

Лаппо І.М., к.т.н.
Кулинич С.П.
Геращенко М.О.
 ДНДІ ВС ОВТ

СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ РОЗВІДКИ

Проведення розвідувальної діяльності в інтересах бойового застосування військових сил є одним із принципів застосування Сухопутних військ в умовах збройних конфліктів. Тому основні зусилля на середньострокову та довгострокову перспективу розвитку Збройних Сил України (ЗС України) повинні бути зосереджені на оснащенні підрозділів розвідки сучасними багатофункціональними засобами, а саме: звукометричними радіолокаційними, оптичними, електронно-оптичними комплексами артилерійської розвідки та комплексами управління вогнем, у тому числі з використанням безпілотних літальних апаратів, що зазначено в основних напрямках розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період (розпорядження КМУ № 398-р від 14.06.2017 р.).

Під час проведення розвідувальної діяльності для підвищення ефективності виконання завдань використовують різноманітні технічні засоби (як змонтовані на техніці військового призначення, так й індивідуальні), які за своїми характеристиками поділяються на оптичні, оптико-електронні, радіолокаційні, прилади обладнання бойових і розвідувальних машин.

Сучасне лазерне обладнання, прилади спостереження, датчики руху, апаратура, розроблені або модернізовані підприємствами оборонно-промислового комплексу України, на даний час прийняті на озброєння розвідувальних підрозділів Об'єднаних сил.

Так Ізюмським приладобудівним заводом модернізовано прилади нічного бачення і танкових прицілів для командира танка та механіка-водія. Завдяки модернізації та установці електронно-оптичного перетворювача третього покоління європейського виробництва, було значно поліпшено характеристики приладів. Частина з цих приладів вже пройшла всі перевірки і поставляються до ЗС України, інші знаходяться на фінальному етапі випробувань. Також продовжують надходити автоматизовані комплекси розвідки СН-4003 «Базальт-ЛПР», які незважаючи на необхідність деяких конструкторських доопрацювань мають можливість відповідати вимогам надійності та технологічності. Українська компанія Archer («Термал Віжн Текнолоджис») завершила розробку нового комплексу розвідки і виявлення оптичних приладів «Сич 5К10» і переносного приладу бінокулярного типу «Сич-Н 6К10», які призначені для цілодобового відеомоніторингу місцевості, пошуку цілей та автоматичного виявлення замаскованих оптичних приладів прицілювання і спостереження, визначення їх координат і відстані в складних умовах рельєфу місцевості та міських забудов. Цим підприємством розроблено оптико-електронні прилади, призначені для використання у складі систем спостереження, розвідки і керування вогнем серії КАЖАН. В залежності від типу виконання прилади КАЖАН можуть використовуватись в стаціонарних постах спостереження; у складі автономних бойових модулів; на бронетехніці; у складі корабельних систем спостереження і керування вогнем. Також представлено комплекс оптичної розвідки КОРДОН-3, призначений для використання у складі систем спостереження і розвідки. Комплекс КОРДОН-3 може застосовуватись як автономно, з використанням портативного пульта керування RMC03, так і в складі автоматизованих систем спостереження.

Таким чином, використання новітніх технічних засобів розвідки дозволяє підвищити ефективність розвідки та вогневого ураження об'єктів (цілей) противника, при цьому зменшуючи бойові втрати.

Луцькова Г.В., к.т.н.
Філімонов С.М.
Кирник А.В.
НАСВ

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ Й УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Ефективне використання комп'ютеризованої інформаційно-аналітичної системи визначається можливістю динамічної зміни її структури та стратегії управління. Однією з провідних тенденцій розвитку сучасних інформаційних систем планування стала поява неоднорідних, інтегрованих систем. Подібні системи складаються з різномірних елементів (компонентів), об'єднаних в інтересах досягнення поставлених цілей. Інтеграція різних методів, процесів і технологій дозволяє вирішувати складні завдання, які неможливо вирішити на основі окремих методів або технологій. Згідно з результатами досліджень провідних консалтингових компаній, таких як Doloitte та Forrester, у 2015 році основними трендами в галузі аналізу та обробки даних будуть: автоматизація та акомодация процесів обробки даних; розвиток аналітичних систем реального часу; розробка нових інструментів для аналізу даних давачів; розвиток когнітивних систем та систем автоматизованого прийняття рішення.

Таким чином, потрібен перехід від систем планування потреб до системи планування та управління, від вирішення окремих задач прогнозування та планування до об'єднання всіх основних процесів експлуатації ОВТ. Повністю врахувати всі складні проблеми управління експлуатацією ОВТ не здатна жодна тиражована інформаційна система. Підлаштування існуючих систем або зміна параметрів вхідних завдань є вкрай небажаним для систем озброєння, до того ж розробка подібного коригувального алгоритму є вкрай трудомісткою. Виходом із ситуації, що склалася, може стати можливість використання коригувальних правил і процедур безпосередньо в ході пошукового процесу, здійснюваного базовим пошуковим алгоритмом. Адаптація в даному підході досягається тільки за рахунок визначення нових правил або евристик, які розширюють стандартні можливості пошукового алгоритму, що є ядром системи планування. Крім впровадження нових правил, одна з основних проблем полягає в можливості і необхідності навчання пошукових алгоритмів, які здатні застосовувати нові евристики залежно від ситуації, що склалася під час пошуку рішення. Таким чином, необхідно наділити ІС апаратом застосування евристик. Сьогодні ці проблеми вирішують посадові особи підрозділів військ, які опікуються плануванням та довгостроковим прогнозуванням питань експлуатації ОВТ. Їх досвід формувався методом проб і помилок при багаторазовому складанні планів вручну. Згодом фахівцями були вироблені правила, застосування яких дозволяло формувати плани швидше. Однак, у переважній більшості випадків, відсутній чіткий алгоритм, який гарантує отримання прийняттого результату за певний час. Таким чином, є актуальною задача формалізації експертних знань для їх подальшого використання в комп'ютерних моделях планування. Специфіка функціонування та завдання, які стоять перед ЗСУ, обумовлюють особливості вимог до інформаційно-аналітичної системи контролю та управління експлуатацією ОВТ, а саме: випереджаюча готовність автоматизованої системи управління у порівнянні з органами та пунктами управління; адаптованість її структури (можливість її реконфігурації та нарощування) залежно від завдань, що вирішуються в мирний час та в особливий період; безперервність функціонування; інтегрованість із суміжними системами або раніше реалізованими елементами.

Місюк Г.В.
ХНУПС

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ У БАГАТОПОЗИЦІЙНІЙ ПАСИВНІЙ СИСТЕМІ

Досвід ведення сучасних мережецентричних, гібридних війн, ведення Антитерористичної операції та операції Об'єднаних сил на Сході України свідчить стрімкий розвиток засобів повітряного нападу за рахунок використання сучасних передових технологій.

Основними засобами виявлення засобів повітряного нападу є радіолокаційні станції радіотехнічних військ, в основу яких покладено методи активної локації. В роботі для підвищення ефективності виявлення засобів повітряного нападу запропоновано додатково до засобів активної радіолокації використовувати системи пасивної локації. В системах пасивної локації вимірювання кутових координат об'єктів проводиться відомими методами пеленгації.

В роботі проаналізовані основні принципи побудови систем пасивної радіолокації, а саме багатопозиційних систем. Проаналізовані основні проблемні питання, які пов'язані з забезпеченням необхідної точності визначення просторових координат повітряних об'єктів, та відомі методи виміру просторових координат повітряних об'єктів.

Проведено порівняльну оцінку потенційної точності визначення просторових координат повітряних об'єктів кутомірним, різницево-далекомірним та кутомірно-різницево-далекомірним методами.

Встановлено, що перевагою кутомірного методу є простота його технічної реалізації. Істотним недоліком кутомірного методу є низька точність вимірювання координат і наявність великого числа хибних перетинів при пеленгації декількох повітряних об'єктів.

Різницево-далекомірний метод заснований на вимірюванні різниці ходу сигналів до прийомних позицій. Цей метод дозволяє використовувати як імпульсні, так і безперервні сигнали, в тому числі шумові і шумоподібні. Метод особливо ефективний у випадках, коли для обчислення різниці ходу застосовується базовокореляційна обробка, при якій вид сигналів немає значення. Принципова відмінність різницево-далекомірного методу від кутомірного полягає в синхронному прийомі сигналів від джерел, що випромінюють, на рознесених позиціях.

Поряд з різницево-далекомірним в системах пасивної радіолокації також широко використовується кутомірно-різницево-далекомірний метод визначення просторових координат повітряних об'єктів, який передбачає вимірювання різниці дальності від об'єкта до двох рознесених пунктів прийому та вимірювання напрямку на джерело випромінювання в одному з цих пунктів. Для цього достатньо виміряти азимут і різницю дальностей від повітряного об'єкта до точок прийому.

Встановлено, що для визначення просторових координат повітряного об'єкта в багатопозиційній пасивній системі найбільш доцільне використання різницево-далекомірного методу.

Напрямом подальших досліджень є проведення розрахунків щодо геометричної побудови елементів системи пасивної локації.

Мирончук Ю.А., к.т.н., доцент

Токар А.М., к.т.н.

Наумчак Л.М.

Лобода Р.І.

ЖВІ

ОБґРУНТУВАННЯ ШКАЛИ ОЦІНЮВАННЯ ШВИДКОСТІ СЕНСОМОТОРНИХ РЕАКЦІЙ ОПЕРАТОРІВ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

З метою оцінювання швидкості сенсомоторних реакцій кандидатів на навчання за програмою підготовки операторів (зовнішніх пілотів) безпілотних авіаційних комплексів у Житомирському військовому інституті імені С. П. Корольова розроблено програмно-апаратний комплекс (ПАК), до складу якого входить типовий двоважільний джойстик управління безпілотним літальним апаратом та персональна електронно-обчислювальна машина (ПЕОМ) зі спеціальним програмним забезпеченням, що забезпечує зчитування та аналіз сигналів від джойстика, приєднаного до ПЕОМ через USB-порт.

При тестуванні кандидатів у лівій та правій частинах екрана ПЕОМ у випадковому порядку засвічуються світлові подразники, які респондент має погасити відповідними рухами важелів джойстика. Світлові подразники у лівій частині екрану гасяться рухами лівого важеля джойстика, у правій частині екрану – правого важеля джойстика.

Респондент виконує чотири вправи: тренувальна (серія із 50-ти спалахів), залікова (серія із 50-ти спалахів), залікова із завадами (завади створюються додатковими випадковими спалахами світлових подразників іншого кольору), залікова з перебудовою навички (функції лівого і правого важелів джойстика міняються місцями, без завад). Час виконання кожної вправи фіксується автоматично.

Для оцінювання результатів тестування обрано 9-бальну шкалу, що використовується під час професійного психологічного відбору кандидатів на навчання за програмою підготовки пілотів літаків та вертольотів. При оцінюванні результатів аналізується час виконання залікових вправ, що залежить від швидкості сенсомоторних реакцій респондента, ергономічних параметрів та технічних характеристик ПАК.

Оскільки на момент початку експлуатації ПАК нормативи щодо швидкості сенсомоторних реакцій операторів безпілотних літальних апаратів були невідомі, то параметри шкали оцінювання визначались дослідним шляхом у ході пробної експлуатації за результатами статистичного оброблення даних тестувань.

Аналіз наукових досліджень показав, що для побудови 9-бальної шкали оцінювання величина статистичної вибірки повинна бути не менше 30–50 респондентів. Довірчий інтервал сягає достатнього рівня при величині вибірки понад 120 респондентів. Для того щоб 9-бальна шкала оцінювання відповідала необхідним вимогам, кількість спостережень, на основі яких вона розроблена, повинна бути не менше 500. Вважається, що в цьому випадку експериментально отриманий статистичний розподіл респондентів за часом виконання залікових вправ мало відрізнятиметься від закону нормального розподілу випадкових величин.

На даний час накопичено масив понад 220 спостережень, що дає підстави вважати розроблену на їх основі шкалу оцінювання достатньо обґрунтованою для практичного застосування. При цьому слід продовжувати роботу щодо накопичення статистичної вибірки для остаточного уточнення шкали оцінювання.

Морганюк Д.М.
Богомолюк О.А.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ КОСМІЧНИХ СИСТЕМ РОЗВІДКИ В ОПЕРАЦІЯХ (БОЙОВИХ ДІЯХ)

Планування – ієрархічний процес формування попередніх рішень в системі управління, який визначає порядок здійснення послідовності окремих заходів, частинних операцій та дій. Результатом планування (його метою) є побудова моделі операції. Планування використання космічних систем спостереження в інтересах розвідувально-інформаційного забезпечення є складовою підготовки до цільового застосування, всебічної оцінки обстановки, передбачення можливого характеру розвитку подій та можливості проведення чітких оперативно-тактичних розрахунків. Планування застосування космічних систем оптико-електронного спостереження в інтересах споживачів інформації розвідувально-інформаційного забезпечення – це детальна розробка змісту послідовності виконання цільових задач силами та засобами космічного призначення, з метою забезпечення розвідувальною інформацією її споживачів.

Споживачі інформації розвідувально-інформаційного забезпечення – державні органи влади, державні структури та організації (Рада національної безпеки та оборони України, Генеральний штаб ЗСУ, Головне управління розвідки Міністерства оборони, СБУ, Міністерство з надзвичайних ситуацій, Державна прикордонна служба України тощо), які за специфікою своєї діяльності потребують використання розвідувальної інформації в інтересах виконання своїх цільових функцій. Як інформація розвідувально-інформаційного забезпечення виступають відомості, отримані за допомогою космічних систем, що містять у своєму складі дані, зміст яких необхідний для якісного прийняття управлінських рішень у сферах національної безпеки та оборони.

Перспективне планування призначене для аналізу складу космічних систем та апаратів, необхідних для вирішення поставлених задач. Воно дозволяє проводити оцінку можливостей засобів наземного автоматизованого комплексу управління щодо виконання цих задач та визначати напрями і строки модернізації засобів наземного автоматизованого комплексу управління та космічні апарати.

При перспективному плануванні використовують методи системного аналізу та нормативної прогностики із залученням колективу експертів.

Довгострокове планування проводиться на строк до одного місяця. В результаті довгострокового планування визначаються інтервали проведення профілактичних та регламентних робіт на засобах наземного автоматизованого комплексу управління; розробляються плани роботи всіх систем космічних апаратів за цільовим призначенням, плани щодо підтримання готовності до застосування космічних систем на заданому рівні, в яких визначаються строки та обсяги проведення всіх видів забезпечувальних робіт з космічним апаратом, що знаходиться на етапі штатної експлуатації.

Особливістю етапу довгострокового планування є те, що необхідно враховувати велику кількість невизначених факторів, що вимагає використання відповідного математичного апарата (використання теорії нечітких множин, теорії ймовірностей, математичної статистики).

Тому для створення алгоритмів оперативного управління також застосовують методи і моделі штучного інтелекту. Цей напрям є перспективним. Так, за допомогою предикатів може бути описана множина допустимих альтернатив вибору, на які може бути введене відношення переваги. Це дозволяє розглядати проблему прийняття рішення з використанням логіки предикатів у рамках загальної теорії вибору.

Мосов С.П., д.військ.н., професор,
НЦУВКЗ
Міхєєв В.С.,
ДКА України,
Мамчур Ю.В.,
ВР України,
Онисько В.В.,
НЦУВКЗ

КОСМІЧНА РОЗВІДКА В СИСТЕМІ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

В умовах розвитку України як демократичної держави, її послідовного прагнення стати повноправним членом європейських структур кількість і зміст загроз та небезпек, а також їх різноманітність суттєво збільшилась, враховуючи постійне загострення ситуації в зоні проведення операції Об'єднаних сил. На теперішній час країна має достатній потенціал для розвитку космічної складової інформаційного забезпечення своєї національної безпеки. У цих умовах важливим є адаптація досвіду розвинених країн світу в галузі космічних технологій до українських реалій шляхом впровадження сучасних підходів у розвиток космічної складової інформаційного забезпечення системи національної безпеки України.

Хоча космічна розвідка і не замінює ядерного стримування, яке залишається наріжним каменем будь-якої сучасної оборонної системи, вона має важливе стратегічне значення. За прогнозами американських фахівців, протягом XXI ст. використання космосу у військових цілях і цілях національної безпеки стане ще більш актуальним.

На сучасному етапі космічна розвідка вже стала одним з головних джерел отримання своєчасної та достовірної інформації, необхідної для забезпечення національної безпеки США, Росії, Франції, Німеччини, Китаю, Італії, Японії, Індії, Ізраїлю, Південної Кореї та низки інших країн, з яких США і Росія продовжують залишатися країнами з найбільш потужними угрупованнями та ефективними засобами космічної розвідки та спостереження.

Для вирішення завдань в інтересах національної безпеки до супутників видової розвідки висуваються високі вимоги щодо розрізненості здатності. Це пояснюється, по-перше, існуючими розмірами об'єктів розвідки (особливо військових), по-друге, необхідністю конкуренції з розрізненою здатністю зображень, одержуваних засобами повітряної розвідки.

На думку західних експертів, основними напрямками подальшого вдосконалення космічних розвідувальних систем є такі: впровадження нових технічних досягнень при удосконаленні розвідувальних комплексів; розробка національних широкозахватних засобів видової розвідки; удосконалення супутників подвійного призначення.

Розроблення КА спостереження Землі для отримання видових і радіолокаційних зображень з розрізненістю на місцевості близько 1-5 м ведуться в США, Росії, Франції, Індії, Ізраїлі, Канаді, Японії та інших країнах.

Проблема забезпечення національної безпеки для України вважається актуальною, особливо в існуючих умовах. Її розв'язання пов'язане, у першу чергу, з необхідністю мати в наявності національні різноманітні засоби космічної розвідки та спостереження чи джерела отримання супутникової інформації, що дозволяло би своєчасно та цілодобово забезпечувати політичне і військове керівництво держави необхідною інформацією.

Наша країна, яка відбулася не тільки як держава в прямому розумінні цього слова, але і як космічна держава, має в межах Державного космічного агентства України досвід і можливості для створення національних засобів дистанційного зондування Землі з космосу подвійного призначення, використання яких дозволить вирішувати завдання щодо оперативного отримання інформації як у мирний, так і у воєнний час про об'єкти, що становлять і можуть становити стратегічний інтерес для України.

Нікіфоров М.М., к.військ.н.

Пампуха І.В., к.т.н., доцент
ВІКНУ

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ І ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТАЦІОНАРНИХ СИСТЕМ ОХОРОНИ ПЕРИМЕТРА

Розвиток соціально-політичних як світових, так і вітчизняних тенденцій визначає стрімке зростання значення ТЗО (Технічних засобів охорони). В залежності від свого конкретного призначення ТЗО відзначаються значною різноманітністю як базових наукових принципів, так і варіантів своєї реалізації.

Що стосується наукових принципів, то це можуть бути магнітометрія, сейсмомагнітометрія, хвильові та радіопроменеві методики, а також ІФЧ системи та інше.

Всі відомі у світі ТЗО відносяться до одного з двох різновидів – активні та пасивні. Найбільш перспективні саме останні, оскільки їх переваги очевидні.

Засоби виявлення поділяються на ті, що маскуються, які встановлюються приховано (наприклад, сейсмічні датчики), і загороджувальні, які встановлюються на поверхні уздовж периметра об'єкта (наприклад, вібраційні кабелі). Загороджувальні засоби виявлення досить легко візуалізуються, тому більш помітні і відповідно уразливі (відносно просто їх вивести з ладу, в тому числі фізично, або обійти ділянку, на який встановлена ця система).

Якщо порівнювати вартість охоронних систем, до складу яких входять або лінійні, або дискретні чутливі елементи, то охоронні системи з лінійними сенсорами є більш вигідними за ціною обладнання, витратами на їх монтаж та налагодження. Однак системи з дискретними датчиками мають свої переваги, що робить їх більш вигідними для охорони військових об'єктів. До переваг охоронної системи з дискретними датчиками відноситься той факт, що до одного комп'ютерного шлейфа можна підключити до двох-трьох сотень індивідуально налаштованих дискретних датчиків, які можна об'єднати в декілька груп і створити декілька зон охорони не тільки периметра, але і всієї площі об'єкта. При цьому об'єкт охорони може контролюватися одним «багатозонним» процесором, що дозволяє здійснювати контроль з одного, в тому числі віддаленого диспетчерського пункту, а також створювати багаторівневі системи охорони ряду об'єктів, з одного командного центру.

Сейсмічні засоби виявлення, які замасковані, призначені для сигналізаційного оповіщення про наявність порушників (людей, транспортних засобів, бойової техніки) на підходах до об'єкта, що знаходиться під охороною. Крім того, сейсмічні засоби, які замасковані, застосовуються для сигналізації про спроби перетину межі зони охорони і вторгнення на територію об'єкта, що охороняється, а також подальшого моніторингу про переміщення порушників по зонах внутрішньої території об'єкта.

У загальному випадку засіб виявлення складається з чутливого елемента, що є перетворювачем фізичної величини на електричний сигнал, і електронного блока управління. Чутливі елементи (датчики) формують зону виявлення уздовж периметра, який охороняється. Електронний блок підсилює і обробляє сигнали, що надходять з чутливих елементів, і в залежності від виконання алгоритмічних умов видається (або не видається) вихідний сигнал тривоги.

По суті, будь-який засіб виявлення є автоматизованою бінарною системою розпізнавання образів. Будь-який охоронній системі притаманні помилки, коли в результаті дій порушників сигнал тривоги не видається, або коли має місце помилкове спрацювання. Відповідно, основними тактико-технічними характеристиками (ТТХ) засобів виявлення є їх чутливість (здатність виявлення) і стійкість перед перешкодами (поріг спрацювання). Як надмірна, так і недостатня чутливість в тому чи іншому діапазоні частот сейсмоакустичних сигналів шкідлива для надійної локалізації того чи іншого виду порушників.

Інженерним рішенням даних проблем є дистанційно регульована чутливість і керований поріг спрацювання.

Нероба В.Р.
НАДПСУ

ПІДХОДИ ЗАРУБІЖНИХ КРАЇН ДО ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНОЇ АВІАЦІЇ ДЛЯ РОЗМІНУВАННЯ

Міни та вибухові пристрої розкидані по всій території збройного конфлікту на Донбасі, особливо уздовж лінії бойового зіткнення, і становлять серйозну загрозу для особового складу військ і цивільних осіб, включаючи дітей. Україна в 2016 р. випередила за кількістю жертв підризу на мінах такі гарячі точки, як Афганістан, Сирія, Ємен та ін.

Небезпеки мінної ситуації для військ і населення вимагають розробки більш ефективних засобів і нових методів розмінування з урахуванням новітніх досягнень науково-технічного прогресу. На теперішній час зарубіжні країни використовують сучасні мобільні робототехнічні комплекси (далі – РТК) для розмінування і продовжують фінансувати роботи з розширення функціональних можливостей для їх застосування у нових напрямках за рахунок створення нових конструктивних схем або використання уніфікованих підсистем міжтипового призначення. Досвід експлуатації мобільних РТК у цьому випадку розглядається в якості базової основи для перспективних розробок.

Одним із напрямів, у зв'язку з розвитком безпілотної авіації, стала активізація ідеї щодо застосування БПЛА для ведення розвідки мінної обстановки, виявлення мін і дистанційного їх знищення. Так інженери Брістольського університету (Велика Британія) розробили БПЛА, що продемонстрував можливість вести розвідку мінної обстановки та виявляти різні види протипіхотних мін. Безпілотною, за відповідним способом його застосування, здатний знаходити замасковані та старі міни, що знаходяться під товстим шаром бруду. Спеціальні сенсори визначають місця викиду дрібних часток вибухової речовини, які з часом просочуються назовні.

У розв'язанні мінної проблеми може бути корисний новий БПЛА, створений у межах програми Find a Better Way. Він розроблений британськими вченими і являє собою квадрокоптер з комплексом спектральних датчиків на борту. Через деякий час після установки, хімічні речовини, що знаходяться в протипіхотній міні, починають просочуватися у ґрунт. Звідти вони потрапляють у траву і на листя, що змінює їх колір. За такими досить незначними змінами кольору рослинності безпілотною допомагає створити карту мінних полів, що значно спрощує процес розмінування для саперів.

Команда вчених Нью-Йоркського університету Бінгемтона (США) під керівництвом професорів А. Нікуліна і Т. Смета використала інфрачервоні камери, що були встановлені на недорогі БПЛА, з метою виявлення за температурним балансом протипіхотних фугасних мін натискної дії ПФМ-1, що залишилися не розірваними. Після виявлення міни будуть знищуватися за допомогою безпілотною Mine SpectroDrone або Kafon Drone.

БПЛА The Mine Kafon здатний розмічати місцевість, виявляючи міни за допомогою металошукача, встановленого на ньому, і який у процесі пошуку знаходиться на висоті 4 см над місцевістю. Він також може розмішувати поруч з ними невеликі детонатори і здійснювати підризу, відлетівши на безпечну відстань.

Напрямами подальших досліджень слід вважати: розробку мінних сигнатур; розробку методів декомпозиції мінної обстановки; розробку технічних вимог для створення мобільних роботизованих комплексів на базі БПЛА для ведення розвідки мінної обстановки, виявлення мін і дистанційного їх знищення.

Олексенко О.О.
Худов Г.В., д.т.н., професор
Таран І.А., к.т.н., доцент
Лук'янчиков А.А.
ХНУПС

ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВИХ ВАРІАНТІВ ДІЙ ПОВІТРЯНОГО ПРОТИВНИКА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МУРАШИНОГО АЛГОРИТМУ

Запропоновано застосування мурашиного алгоритму для визначення маршрутів польоту засобів повітряного нападу до об'єктів удару з метою розпізнавання замислу повітряного противника. В алгоритмі рішення будується в ітераційному процесі багатьма агентами (мурахами), які взаємодіють між собою через стіг-мережі, шляхом внесення змін в навколишнє середовище, а саме відкладенням феромонів на маршрутах, причому вищий рівень феромона відкладається на кращих маршрутах. Результати дослідження вказують на можливість вирішення поставленого завдання з використанням мурашиного алгоритму.

Прокладання маршрутів польоту буде здійснюватись противником з урахуванням наявності на маршруті перешкод, "заборонених зон" (зон вогню зенітних ракетних комплексів, зон придушення засобами радіоелектронної боротьби, областей зі складними метеорологічними умовами тощо). Досліджена робота мінімаксного мурашиного алгоритму MMAS при наявності на можливих маршрутах польоту таких перешкод. В залежності від обраного способу визначення доступності ділянки маршруту польоту маршрут або має огинати "заборонені зони", або ж може проходити через них, але при цьому привабливість такого маршруту зменшується.

Подальші дослідження можуть бути направлені на реалізацію тримірному пошуку маршрутів польоту засобів повітряного нападу в географічних координатах з урахуванням розмірів поворотних точок маршруту, в яких засоби повітряного нападу здійснюють маневр, та реальних розмірів і конфігурації заборонених зон, а також рельєфу місцевості. Практична реалізація зазначених в роботі положень також буде вимагати обґрунтування меж областей можливих положень поворотних точок маршруту та кроку їх табуляції. Планується в подальшому реалізація модифікації мурашиного алгоритму з безперервним середовищем, коли положення і кількість поворотних точок маршруту заздалегідь не визначені, а агенти переміщуються в кожній ітерації у випадковому напрямку та випадковим чином вибирають момент повороту. При цьому феромони мають відкладатись не тільки вздовж маршруту, а і в деякій його околиці. Відповідні дослідження ведуться авторами і будуть опубліковані в подальших роботах.

Пашковський В.В., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА АКТИВНІСТЬ СУЧАСНОГО ОБОРОННОГО БОЮ

Відповідно до вимог діючих керівних документів щодо організації та ведення бойових дій в тактичній ланці активність ведення оборонного бою є одним з основних принципів ведення сучасного загальновійськового бою. Активність ведення оборонного бою полягає у нав'язуванні противнику своєї волі, зриві його планів і у створенні йому менш вигідних умов ведення бою. Вона досягається в основному своєчасним викриттям підготовки противника до наступу, замислу ведення ним бойових дій, виявленням та знищенням (за наявності) засобів масового ураження та високоточної зброї (за можливістю за фактом їх виявлення); проведенням своєчасного маневру сил та засобів з неатакованих ділянок, проведенням рішучих контратак, створенням невідповідних для противника умов ведення бою.

Активність оборонного бою за результатами досліджень залежить від багатьох чинників (факторів), які кожен по-різному впливають на здатність підрозділів бригади здійснювати заходи, що забезпечують їх високу активність при веденні оборонного бою.

Узагальнення поняття «активності оборони» показує, що, в першу чергу, це безперервний вплив на противника, який здійснюється з метою максимально ефективного ураження противника та створення комфортних умов щодо його якнайшвидшого розгрому, утримання ініціативи та переваги.

В сучасних умовах необхідно передивитися погляди на сутність активності оборони. Підвищенню активності оборони значною мірою, сприятимуть і нетрадиційні для оборони дії військ, такі як: випереджувальні дії, раптові зустрічні удари, дії на флангах і в тилу наступаючих угруповань противника – у складі рейдових загонів, десантно-штурмових груп та інших маневрених елементів бойового порядку наших підрозділів (частин).

Під час розгляду активності оборонного бою бригади пропонується більш прискіпливу увагу звернути та деталізувати наступні заходи, які суттєво впливають на активність:

- що стосується системи розвідки: завчасне викриття можливих намірів противника; викриття місцезнаходження основних сил противника;

- що стосується системи управління: забезпечення випередження противника в нанесенні вогневого ураження за рахунок своєчасного планування вогневого ураження та маневру і управління в ході бою;
- що стосується частин та підрозділів бригади – це вогневе ураження, маневр частинами та підрозділами, проведення контратак, боротьба з повітряними десантами та ефективне використання загальновійськового резерву.

Таким чином, проаналізувавши основні фактори, що впливають на активність сучасного оборонного бою, слід зазначити наступне: на їх важливість потрібно звертати особливу увагу на етапі планування бою. Також в доповіді розкривають окремі фактори та зазначається їх вплив на загальний результат оборонного бою.

Пашук Ю.М., к.т.н.
Сальник Ю.П., к.т.н., с.н.с.
Пашковський В.В., к.т.н., с.н.с.
Матала І.В.
 НАСВ

ШЛЯХИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ РОЗВІДКИ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

Аналіз розвідувального забезпечення збройних сил провідних країн світу у всьому спектрі оперативного континууму свідчить про ключову роль національних і коаліційних інтегрованих систем розвідки, спостереження, виявлення, ідентифікації та визначення місцезнаходження об'єктів розвідки (ISTAR, Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance) у досягненні інформаційної переваги над опонентами. Застосування інтегрованих систем розвідки (ICP), зокрема ISTAR, базується на концептуальних засадах “мережецентричності” (Network Centric Warfare). Ці системи складаються з сенсорної, інформаційної та організаційної взаємопроникних підсистем. Визначальною характеристикою ICP є “ущільнення” циклу інформаційно-управлінської діяльності, забезпечення здобування своєчасної, точної та достовірної розвідувальної інформації від органів розвідки, датчиків і сенсорів, розташованих на повітряно-космічних, морських та наземних платформах, її обробку, аналіз, поширення (доведення) до відповідних ланок управління у терміни, максимально наближені до реального часу. Однією з основних вимог до ICP є реалізація циклу поновлення розвідувальних даних, які стосуються важливих об'єктів, розвідки на глибину оперативної побудови військ противника, з періодичністю 5–10 хвилин, а також суттєве скорочення часу на їх аналіз та прийняття рішень із застосуванням автоматизованих систем збору, оброблення і розподілення розвідувальної інформації, що стає критичним чинником забезпечення високої ефективності застосування комплексів (засобів) ураження та радіоелектронного подавлення.

З метою реалізації стратегічного напрямку розбудови Збройних Сил України зі створення сучасної ефективної розвідки є нагальна потреба у впровадженні ICP у систему розвідки Збройних Сил (ЗС) України у рамках подальшої всебічної вертикальної та горизонтальної інтеграції джерел інформації, органів управління, розвідки, зв'язку та засобів ураження, створення єдиного інформаційно-комунікаційного простору ЗС України. Таке впровадження можливе лише поетапно, враховуючи реальний стан системи розвідки ЗС України. Насамперед необхідно розробити та прийняти необхідні концептуальні та доктринальні документи щодо впровадження ICP. Зважаючи на наші можливості та ресурси, для України найбільш прийнятною є концепція системи ISTAR, яка прийнята у ряді країн Північноатлантичного альянсу, зокрема в Нідерландах. Також на першому етапі пропонується створення розвідувального підрозділу ICP, який включатиме всі елементи (компоненти) системи ISTAR і буде сумісним з відповідними підрозділами (частинами) збройних сил країн-членів НАТО. А створення на постійній основі груп управління ICP у видах та окремих родах військ і сил ЗС України дасть змогу встановити необхідні системи зв'язку та інтерфейси для обміну інформацією та ефективної координації діяльності системи розвідки ЗС України. У цьому контексті важливим аспектом є забезпечення належної підготовки командирів та начальників, а також особового складу органів розвідки всіх рівнів управління. Тісна співпраця з державами Північноатлантичного Альянсу щодо вивчення їх досвіду створення та практичного застосування ICP є вкрай необхідною умовою удосконалення системи розвідки ЗС України.

Піонтківський П.М., к.т.н., с.н.с.
Савчук А.В., к.т.н., с.н.с.
 ЖВІ

МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ АЕРОФОТОЗНІМАННЯ ЗАСОБАМИ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ПОБУДОВИ ТРИВИМІРНИХ МОДЕЛЕЙ МІСЦЕВОСТІ

У сучасних умовах успішне виконання завдань військами неможливе без застосування географічних інформаційних систем (ГІС) на базі цифрових та електронних карт. ГІС за своїм функціональним призначенням можуть надавати інформацію про місцевість і зміни на ній в режимі реального часу, підвищувати ефективність функціонування систем управління військами та озброєнням, допомагати достовірно і повно оцінювати стан противника та своїх військ, вирішувати картографічні завдання, проводити аналіз даних і виконувати

військово-географічні прогнози та розрахунки. Провідні держави світу постійну увагу приділяють підвищенню інформаційно-технічного рівня власних збройних сил. Це досягається шляхом створення військових інформаційних систем різного призначення. Теперішній стан забезпечення Збройних Сил (ЗС) України інформацією про місцевість і об'єкти на ній характеризується недостатнім використанням можливостей обчислювальної техніки та машинної графіки в процесах створення і обробки картографічної інформації. Тому необхідно прискорити процес впровадження ГІС як для військових інформаційних систем нового покоління, так і для вирішення прикладних завдань в інтересах військ (сил).

Впровадження єдиної інтеграційної платформи збору інформації про позиції сил противника дозволить забезпечити командира даними про оперативну обстановку, що, у подальшому, підвищить продуктивність процесу прийняття ним управлінських рішень. Однією з функцій інтеграційної платформи є програмно-технічне рішення доведення до користувачів (створення бази) тривимірних моделей місцевості, що побудовані (у тому числі) за допомогою аерофотознімання засобами безпілотних літальних апаратів (БпЛА).

У рамках роботи розроблено методику виконання аерофотознімання засобами БпЛА для побудови тривимірних моделей місцевості. Методика передбачає проведення зйомки з малих висот, з великою деталізацією (недоступною для великої авіації і космічних супутників), в десятки разів швидше, ніж з використанням тахеометричної зйомки. Завдяки тому, що БпЛА використовують камери з оптикою високої роздільної здатності (до 4000 пікселів по горизонталі), отримують високу точність тривимірних моделей (до 4-х сантиметрів на піксель з точною прив'язкою до координат). Графічне представлення об'єктів у вигляді тривимірних моделей місцевості подає інформацію в найбільш зручному і природному для людини вигляді, що позитивно позначається на якості й оперативності прийняття рішень.

Командири, посадові особи органів управління будь-якого рівня за допомогою використання тривимірних моделей місцевості зможуть покращити інформаційну підтримку прийняття рішень, зокрема за напрямками: використання тривимірних моделей місцевості для виконання інформаційних розрахункових завдань; визначення місця розташування об'єктів (елементів) на місцевості з урахуванням рельєфу; визначення придатності місць розгортання, організації оборони, наступу, висування та інших елементів з урахуванням тривимірних моделей місцевості; оцінка оперативної обстановки з урахуванням реального рельєфу місцевості; відображення поточної інформації про місцезнаходження об'єктів; створення візуальної моделі розгортання військ (сил), його винесених елементів, місць подолання різних перешкод, переправ, перевалів у гірських районах, маршрутів прокладки ліній зв'язку тощо; створення динамічної моделі типу "політ" над територією.

Петлюк І.В.
Зубков А.М.
НАСВ

ДИСКРЕТНО-НЕПЕРЕРВНІ СТОХАСТИЧНІ МОДЕЛІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНИХ РОЗВІДУВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ

Одним із напрямів підвищення якості ведення розвідки стало створення нових комплексів моніторингу наземної обстановки – універсальних розвідувальних комплексів (УРК), здатних ефективно вести розвідку об'єктів (цілей) противника в умовах швидкоплинних бойових дій, динамічної зміни обстановки, активної радіоелектронної протидії зі сторони противника та управляти вогнем артилерії при виконанні бойових завдань. Розроблення нових УРК відповідає розпорядженню Кабінету Міністрів України № 600-р. "Деякі питання розвитку критичних технологій у сфері виробництва озброєння та військової техніки" від 30 серпня 2017 року, згідно з яким передбачено план заходів щодо забезпечення державної підтримки критичних технологій у сфері виробництва озброєння та військової техніки.

Для дослідження технічних характеристик та складу парціальних каналів системи спостереження при комплексуванні приладів артилерійської розвідки УРК не завжди є можливість створити реальні умови, в яких проходитимуть бойові дії, в той же час натурні випробування УРК потребують великих фінансових та часових затрат. Саме тому, приймаючи до уваги необхідність застосування технології моделювання алгоритмів поведінки інформаційних систем, для перевірки концепцій і технічних рішень без створення їх фізичних аналогів і проведення натурних випробувань використовується удосконалений метод (Б.Ю. Волочія та О.П. Шкілюка), який дає змогу автоматизовано будувати дискретно-неперервні стохастичні моделі (ДНСМ) спостереження, що містять неперервні елементи (змінні значення в заданому інтервалі часу) та дискретні (значення із скінченної чи зліченої множини станів перебування системи). Параметри, умови функціонування і характеристики стану об'єкта, що моделюється, представлені випадковими величинами і пов'язані стохастичними (випадковими) залежностями, або вихідна інформація також представлена випадковими величинами. Отже, характеристики стану в моделі визначаються не однозначно, а через закони розподілу їх ймовірностей.

Суть цієї технології полягає в представленні об'єкта дослідження за допомогою структурно-автоматної моделі, яка містить три множини даних:

- вектор станів (відображає суть кожного стану);
- множину формальних параметрів (відображає структуру об'єкта, можливості процедур та характеризує потоки подій);
- дерево правил модифікації компонент вектора стану (відображає поведінку об'єкта при обраній структурі).

Структурно-автоматна модель формалізовано відтворює поведінку складної системи і за допомогою спеціального алгоритму дає змогу отримати граф станів і переходів, інцидентний її поведінці. Знаючи, що зміна стану УРК залежить лише від його поточного стану, але не залежить від попереднього за умови, коли поточний стан є відомий, і не залежить від його значень у минулі моменти часу, для моделювання випадкової системи, що змінює стан відповідно до правила переходів, які залежать від поточного стану, може бути використаний марківський процес. Для марківських процесів, які є частковим випадком простору станів, характерний експоненційний закон розподілу часу між двома подіями, що зумовило їх широке застосування на початковому етапі проектування систем для оцінки надійності складних технічних систем, в тому числі таких, як ДНСМ спостереження УРК за об'єктом викриття з урахуванням особливостей оперативно-тактичної обстановки.

**Подлесний О.В.,
Вознюк В.В.
НАСВ**

ДО АСПЕКТІВ СВІТОВОГО ДОСВІДУ БОРТЬБИ З БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ

Згідно з оцінками експертів технологічно розвинутих країн світу з кожним роком на безпілотну авіацію перенацілюється все більше завдань, вирішення яких традиційно покладається на пілотовану авіацію. Перелік таких завдань постійно збільшується. Тенденція щодо збільшення завдань, що покладаються на безпілотну авіацію, зберігається і у військовій сфері. Тому збройне протистояння вимагає розробки та впровадження новітніх способів боротьби з безпілотними літальними апаратами (БПЛА) як нового виду озброєння та техніки.

Зусилля боротьби з безпілотними літальними апаратами зосереджуються на вирішенні наступних завдань: виявлення та ідентифікація, а також заборона їх подальшого використання (перехоплення, нейтралізація, фізичне знищення).

Проблеми у вирішенні завдань виявлення та ідентифікації безпілотних літальних апаратів полягають у тому, що сучасні БПЛА виготовляються із композиційних матеріалів та пластиків зі спеціальним фарбуванням, застосування яких зменшує ефективну поверхню відбиття радіосигналу. А на додаток до цього, на сучасних безпілотних літальних апаратах застосовуються конструктивно малооб'ємні двигуни внутрішнього згорання, а на деяких моделях – електричні, що в свою чергу, знижує ефективність радіоелектронних засобів розвідки та ускладнює або унеможливує візуальну їх розвідку.

Крім того, сучасні БПЛА значно менші за розміром літальних апаратів, для розвідки яких призначені сучасні комплекси протиповітряної оборони (ППО), через що більшість локаторів систем ППО сприймають безпілотні літальні апарати за птахів і відбитий від них сигнал відфільтровується.

Але виявити безпілотний літальний апарат – це лише половина справи боротьби з ним. Завдання його нейтралізації вирішується декількома шляхами. Найбільш ефективним способом вважається вплив на системи роботи та управління БПЛА за допомогою радіоелектронних засобів (РЕЗ). Іншим напрямом знищення безпілотного літального апарата є застосування способів його фізичного знищення (вогневого ураження). Найбільш ефективно себе проявляють зенітно-ракетні комплекси (ЗРК) системи ППО. Але застосовувати коштовні керовані боєприпаси ЗРК для знищення порівняно дешевих БПЛА не є ефективно виправданим. Хоча, як свідчить статистика, іноді шкода від застосування ударного безпілотного літального апарата може бути значною. Незважаючи на те, що найчастіше у бойовій обстановці для знищення БПЛА використовуються засоби ближнього бою (стрілецька зброя, гарматні та кулеметні канали пересувних ЗРК) в певних умовах обстановки не варто нехтувати можливими наслідками від намагання зекономити на засобах боротьби з деякими типами та зразками БПЛА.

З огляду на розглянуті проблеми постає питання потреби активізації роботи з розробки як засобів виявлення БПЛА, так і їх ефективного знищення. При цьому обов'язково враховувати досвід воєнних конфліктів сучасності, в першу чергу – застосування частин підрозділів ЗС України в зоні проведення Антитерористичної операції та операції Об'єднаних сил.

**Пустоваров В.В.
ХПГЗ – ДКА України**

РОЗРАХУНОК ХАРАКТЕРИСТИК КАНАЛУ УПРАВЛІННЯ БЕЗПІЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ

Безпілотні літальні апарати (БПЛА) у воєнних конфліктах сучасності знаходять широке застосування. Прикладом цього є і активне застосування БПЛА різного призначення на Сході України. Тому вимоги до системи управління БПЛА постійно зростають.

У доповіді розкриті основні завдання системи обміну даних при управлінні польотом БПЛА. До таких завдань відносяться:

- забезпечення функціонування радіоканалу командної радіолінії управління та телеметрії для дистанційного автоматизованого управління польотом та безпосередньо застосуванням БПЛА (підсистема управління);
- передача (прийом) і обробка розвідувальних даних оптико-електронної розвідки (інформаційна підсистема).

Спосіб формування потоків відеоданих з БПЛА дозволяє здійснювати передачу телеметрії цих літальних апаратів з використанням інформаційної підсистеми. За своїм функціональним призначенням інформаційна підсистема та підсистема управління припускають домінування різних вимог до реалізації.

При обміні даними в управляючій підсистемі, яка представляє командну радіолінію і призначена для передачі та прийому коротких повідомлень, що передаються достатньо рідко, основною вимогою є досягнення високої скритності та перешкодозахищеності радіоканалу.

Для інформаційної підсистеми каналу управління БПЛА основною є вимога максимізації кількості інформації, яка передається при допустимому рівні якості, що виливається в достатньо жорсткі вимоги до показників енергетичної та частотної ефективності протоколів передачі даних. Отже, актуальною задачею є розрахунок характеристик каналу управління БПЛА.

Показано, що конструктивний склад і тактико-технічні характеристики елементів підсистеми передачі даних і управління можуть бути визначені тільки на основі вибору принципів технічних рішень, які, у свою чергу, впливають з фізичних умов функціонування комплексу БПЛА. Тому основну увагу на даному етапі досліджень необхідно приділити аналізу можливих шляхів реалізації підсистем передачі даних в аспектах інформаційної та управляючої компонент БПЛА. Аналіз досяжних функціональних показників дозволить обґрунтувати найбільш прийнятні варіанти технічної реалізації.

Обґрунтовано, що найбільш ефективним способом досягнення високої живучості радіоканалів управління є застосування систем широкопasmового зв'язку, що використовують шумоподібні (псевдошумові) сигнали. Показані основні переваги систем управління з широкопasmовими сигналами.

У доповіді обґрунтовано, що для тактичних БПЛА, радіус дії яких складає десятки кілометрів, переважним вибором є зв'язок за принципом прямих (радіорелейних) ліній зв'язку в діапазоні дециметрових хвиль.

При цьому на центрі управління БПЛА слід використовувати середньонаправлені антени, орієнтовані у напрямку БПЛА. Для організації зв'язку з БПЛА на стратегічному рівні за відсутності прямої видимості доцільно застосовувати супутникові лінії зв'язку.

За допомогою розробленого методу розраховані характеристики каналу управління БПЛА.

Ромах І.О.
Кузнєцов О.О., к.т.н.
НАСВ

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ БПЛА ТИПУ «КВАДРОКОПТЕР»

Міністерство оборони України, керуючись аналізом досвіду застосування БпЛА в зоні АТО/ООС, розробляє плани вибору та прийняття на озброєння нових сучасних безпілотних авіаційних комплексів. На даний час у підрозділах ЗС України та інших військових формувань перебувають десятки різних видів і моделей БпЛА, зокрема, одним із перспективних типів є «квадрокоптер».

Вибором відповідної структури і налаштувань системи керування для БпЛА типу, отже, «квадрокоптер» можна забезпечити високу енергоефективність, що матиме результатом збільшений період служби АКБ, або високу швидкість, що дозволяє забезпечити вищу маневреність БпЛА. Як показано у літературних джерелах, навіть найпростіший підхід із використанням ПД-регулятора дозволяє забезпечити задовільні показники динаміки цього типу БпЛА. Разом з тим, особливості застосування визначають також підвищені вимоги до надійності таких систем.

Особливою групою вимог, які здатна забезпечити система керування, є забезпечення відмовостійкої роботи. Виділяють окрему групу задач керування – відмовостійке керування (fault-tolerant control), для чого використовують засоби сучасної теорії керування, зокрема засобів адаптивного керування. Розробка відмовостійких систем керування є складною задачею, яку можна спростити, якщо реальна система керування, реалізована на мікроконтролері або мікропроцесорі, для оцінки відпрацювання різноманітних режимів роботи розглядається у складі програмно-технічного комплексу (англ. hardware-in-the-loop). У таких комплексах система керування підключається до реалізованого апаратного емулятора роботи реального квадрокоптера. У цьому випадку сигнали, які надходять на пристрій від системи керування, повинні повноцінно сприйматись, а відгук на керівний вплив такого пристрою повинен бути ідентичним до відгуку реального квадрокоптера (сигналі, які подаються на систему керування від сенсорів, розміщених на квадрокоптері) як за величиною, так і за тривалістю перехідних процесів, тобто, комплекс повинен забезпечувати роботу у реальному масштабі часу.

Для цього програмно-апаратний комплекс повинен реалізовувати математичну модель квадрокоптера, а допущення, які приймаються при створенні моделі, повинні забезпечувати адекватність відображення режимів, які необхідно досліджувати, швидкодія розрахунку рівнянь повинна забезпечувати можливість роботи в реальному масштабі часу. Пропонується застосовувати математичну модель системи, записану у вигляді рівнянь Ньютона-Ейлера. Таке формулювання дозволяє легко розширювати можливості системи при необхідності відпрацювання несправності двигуна квадрокоптера, неповного використання потужності двигуна або несиметрії структури.

ВИЯВЛЕННЯ ПРИХОВАНОЇ ВОГНЕПАЛЬНОЇ ЗБРОЇ ТА БОЄПРИПАСІВ МЕТОДАМИ НЕЛІНІЙНО-ПАРАМЕТРИЧНОЇ РАДІОЛОКАЦІЇ

Досвід сучасних воєнних конфліктів свідчить про широке використання нерегулярних збройних формувань, які, не вступаючи у відкрите протистояння, застосовують практику терористичних дій з використанням вогнепальної зброї та боєприпасів. На відповідні підрозділи Збройних Сил України на час операції Об'єднаних сил покладений контроль за незаконним переміщенням зброї та боєприпасів.

Сучасні методи та засоби виявлення прихованої вогнепальної зброї та боєприпасів (ПВЗ), як правило, вимагають прямого контакту з потенційними носіями і в багатьох випадках є неефективними, що вимагає застосування нових технологій їх виявлення на основі нових фізичних явищ та ознак. Ці завдання покладені в основу проекту G4992 в межах програми співпраці України з НАТО "Наука заради миру та безпеки".

У цьому контексті доповідається перспективна технологія дистанційного виявлення ПВЗ та боєприпасів методами нелінійної радіолокації. Наводяться теоретичні аспекти виявлення ПВЗ та боєприпасів на основі RedOx – моделі електрохімічних процесів їх корозії.

Стверджується, що на відміну від неокисненого металу вольт-амперна характеристика переходу метал-окисел металу зброї та боєприпасів є суттєво нелінійною і при наведенні гармонійного сигналу нелінійним радіолокатором на переході метал-окисел у спектрі струму з'являються друга та третя гармоніки, які можуть бути ознакою наявності прихованої зброї.

Пропонується модель вогнепальної зброї як об'єкта виявлення для нелінійної радіолокації, яка являє собою статистично невизначений ансамбль магнітних вібраторів, що мають випадкове значення своїх параметрів, розташованих у довільному порядку та навантажені на переходи метал-окис-метал з нелійними вольт-амперними характеристиками.

Пропонуються методи виявлення та розпізнавання ПВЗ та боєприпасів з використанням багаточастотних сигналів, які дають змогу суттєво підвищити ймовірність правильного виявлення ПВЗ. Оцінюється їх ефективність при двочастотному опроміненні та аналізі комбінаційних складових у спектрі перевипроміненого сигналу.

Подальше підвищення імовірності правильного виявлення ПВЗ може бути досягнуто за рахунок використання нелінійно-параметричних методів на основі складних зондувальних НВЧ-сигналів.

Пропонується для підвищення ефективності виявлення ПВЗ та боєприпасів використати параметричні ефекти, які виникають при опроміненні металу вогнепальної зброї електромагнітними полями, які мають малі втрати при проходженні крізь екранувальні середовища. Експериментально встановлено, що при дії імпульсного електромагнітного поля перевипромінений сигнал на третій гармоніці збільшується на 15–30 дБ, що дає змогу значно підвищити ймовірність правильного виявлення та розпізнавання ПВЗ та боєприпасів.

Пропонуються структури засобів для реалізації запропонованих методів дистанційного виявлення та розпізнавання ПВЗ та боєприпасів.

Дистанційне виявлення ПВЗ класичними методами нелінійної радіолокації ускладнено незначними нелійними властивостями оксидних плівок на поверхні їх компонентів, тому необхідні подальші дослідження для підвищення імовірності правильного виявлення.

Рудніченко С.В.
Камак Ю.О.
Герашенко М.М.
ДНДІ ВС ОВТ

ПІДХІД ДО ПОБУДОВИ ТРЕНАЖЕРНОГО КОМПЛЕКСУ ПЕРЕДОВОГО АВІАЦІЙНОГО НАВІДНИКА

Необхідність ефективного освоєння сучасних бойових комплексів армійської авіації формує нові вимоги до якості підготовки особового складу Сухопутних військ. Саме тому в останній час на підставі тактико-технічного завдання на дослідно-конструкторську роботу "Розроблення навчально-тренувального комплексу вертольота Мі-24ПУ1" товариством з обмеженою відповідальністю "Науково-виробниче об'єднання "АВІА" було вперше в Україні створено тренажерний комплекс передового авіаційного навідника.

Тренажерний комплекс передового авіаційного навідника призначений для підготовки офіцерів груп бойового управління (передових авіаційних навідників) військових частин авіації Сухопутних військ Збройних Сил України.

Тренажерний комплекс є складовою навчально-тренувального комплексу вертольота Мі-24ПУ1.

До складу комплексу входить:

- тренажер передового авіаційного навідника;
- робоче місце передового авіаційного навідника;

- робоче місце інструктора передового авіаційного навідника;
- обчислювально-моделюючий комплекс;
- система електроживлення;
- навчальний клас теоретичної підготовки передового авіаційного навідника;
- робоче місце інструктора підготовки;
- робоче місце тих, хто навчає.

Тренажерний комплекс передового авіаційного навідника дає можливості для:

- проведення теоретичної підготовки передового авіаційного навідника з вивчення: способів наведення (цілевказівок), сучасних радіостанцій, засобів виявлення, маркування та позначення цілей, тактико-технічних характеристик літаків і вертольотів;
- проведення тренування передового авіаційного навідника з імітованого місця розташування загальновійськових підрозділів Сухопутних військ та лінії бойового зіткнення;
- проведення тренування передового авіаційного навідника з ведення постійного та надійного зв'язку з начальником групи бойового управління і екіпажами вертольотів, які перебувають на управлінні;
- тренувань передового авіаційного навідника в складі комплексного тренажера вертольота Мі-24ПУ1 та самостійно в автономному режимі.

Тренажер забезпечує моделювання в реальному масштабі часу зовнішніх умов, тактичної та навігаційної обстановки, акустичного середовища, керування роботою передового авіаційного навідника з супроводження наведення (з робочого місця інструктора) на ціль при роботі в автономному режимі та спільно з тренажерами вертольотів в єдиному інформаційному полі. Дозволяє проводити ефективну бойову підготовку авіаційних спеціалістів при мінімізації використання матеріально-технічного забезпечення, навчання курсантів навчальних закладів, а також розширює функціональні можливості персоналу за рахунок збільшення обсягу та адекватності відтворення акустичної й візуальної інформації.

Свідерок С.М.
Малій Д.В.
НАСВ

КОРЕКТУВАННЯ СТРІЛЬБИ НА РУЙНУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ БпАК

Досвід виконання вогневих завдань артилерійськими підрозділами під час Антитерористичної операції (операції Об'єднаних сил) показує невідповідність вогневих можливостей артилерійських систем можливостям засобів розвідки і обслуговування стрільби. Виходячи з цього близько 90% всіх вогневих завдань виконуються по цілях, які не спостерігаються, без пристрілювання. Підготовка даних до стрільби, в більшості випадків, не відповідає вимогам повної та скороченої підготовки. Такий підхід призводить до необгрунтованої витрати боєприпасів і зниження ефективності виконання вогневих завдань. Під час ведення бойових дій на Сході досить позитивно зарекомендували себе безпілотні авіаційні комплекси (БпАК). Вони дозволяють в режимі реального часу вести розвідку та коректувати вогонь артилерії з необхідною точністю на необхідну дальність, а це, в свою чергу, дає можливість використовувати їх в інтересах підрозділів ракетних військ і артилерії (РВ і А).

До виконання завдань в інтересах вогневого ураження противника можуть бути залучені підрозділи, що мають на озброєнні БпАК, та які входять в різні види та роди військ (РВ і А, механізовані, танкові війська, Десантно-штурмові війська, Військово-Морські Сили, Сили спеціальних операцій), а також інших військових формувань та правоохоронних органів, зокрема Служби безпеки України, Державної прикордонної служби, Міністерства внутрішніх справ (Національної гвардії України), та в деяких випадках, Міністерства надзвичайних ситуацій. Такий широкий спектр використання БпАК вимагає від їх операторів вміння вести розвідку і коректувати вогонь в інтересах РВ і А.

Знищення живої сили, вогневих засобів, бойової техніки, розташованих у закритих оборонних спорудах та перекритих окопах (траншеях), досягається руйнуванням захистків. Стрільбу на руйнування ведуть також по мостах, злітно-посадкових смугах, будинках та інших об'єктах з метою привести їх у непридатний для подальшого використання стан.

Використання БпАК для стрільби на руйнування дає можливість уникнути проблеми з вибором КСП (якомога ближче до цілі, ПЗ повинна бути не більше 3-00).

Установки для стрільби на ураження визначають пристрілюванням цілі.

Пристрілювання слід починати поодинокими пострілами основної гармати на вирахованих установках. За вимірним відхиленням розриву від цілі – ΔX і ΔY за осями прямокутних координат в метрах визначають коректури по дальності і напрямку. З отриманням відхилення розриву від цілі, що не перевищують по осях прямокутних координат 100 м, на виправлених установках переходять до стрільби на руйнування. Для стрільби на руйнування призначають батареї (взводу, секції або гарматі) серію методичного вогню, призначаючи 4 снаряди на гармату з темпом 10-20 секунд постріл.

Під час стрільби на руйнування за допомогою БпАК вогонь пропонується коректувати за вимірними відхиленнями, а не зі спостереженням за знаками розривів, як це передбачають Правила стрільби і управління вогнем.

Обов'язково за готовністю батареї оператору БпАК передають число пострілів, які потрібно спостерігати, проміжок часу між ними та час польоту снарядів. Вогонь відкривають за готовністю до спостереження оператора БпАК і повідомляють йому про здійснені постріли.

Семешко О.Я., к.т.н.,
Сарібска Ю.Г., д.т.н., професор
Херсонський національний технічний університет

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЙ НАДАННЯ СВІТЛОСТІЙКОСТІ ТЕКСТИЛЬНИМ МАТЕРІАЛАМ ВІЙСЬКОВОГО ТА ЦИВІЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Сьогодні в Україні існує нагальна потреба у виробництві якісних текстильних матеріалів з натуральних волокон як цивільного, так і військового призначення. При цьому початковий зовнішній вигляд та його збереження протягом всього терміну експлуатації виробів є важливою умовою їх виробництва. Нині текстильні матеріали, що випускаються вітчизняними підприємствами, не повною мірою відповідають поставленим вимогам, тому високоякісні текстильні матеріали імпортуються. Це зумовлено тим, що хоча Україна знаходиться у районі з помірно континентальним кліматом, однак кількість сонячних днів сягає 270–320 на рік в залежності від широти та збільшується з півночі на південь. Текстильні матеріали з натуральних волокон під час експлуатації виробів з них втрачають свій початковий колір під дією сонячного світла. Більшість дослідників вважають, що це викликане ультрафіолетовим (УФ) випромінюванням та видимим світлом, в результаті дії яких відбувається відповідно одномолекулярне розкладання і фотоокислення. Тому попередити втрату кольору текстильних матеріалів під дією сонячного випромінювання можливо шляхом використання УФ-адсорберів, що поглинають УФ випромінювання і перетворюють його на флуоресцентне або інфрачервоне, та антиоксидантів, які поглинають вільний синглетний кисень і уповільнюють автоматичне окислення.

З метою світлостабілізації забарвлень трикотажного полотна активними барвниками були вибрані у якості УФ-адсорберів п-метоксикорична кислота, 3,6-дигідроксіацтофенон, 2,4-дигідроксібензофенон. Дані речовини наносять на текстильний матеріал шляхом плюсування та віджиму після фарбування. Встановлено, що колір пофарбованого текстильного матеріалу найменше змінюють п-метоксикорична кислота, а найбільше – 3,6-дигідроксіацтофенон та 2,4-дигідроксібензофенон. Дослідження кінетики вигорання оброблених зразків та показників світлостійкості отриманих забарвлень показують, що вибрані речовини за ефективністю світлостабілізації забарвлень можна розмістити у наступний ряд: 3,6-дигідроксіацтофенон > 2,4-дигідроксібензофенон > п-метоксикорична кислота.

Одним з шляхів підвищення світлостійкості забарвлень є вплив на розмір та стан молекул барвників у полімерному субстраті. Так встановлено, що збільшення концентрації барвників на субстраті і, відповідно, зростання розміру їх частинок, утворення комплексів молекул барвників з металом, а також переведення барвника у нерозчинний стан на волокні сприяє підвищенню показників стійкості отриманих забарвлень до фізико-механічних дій, зокрема до дії світла.

Крім того, проведення процесу підготовки бавовняних текстильних матеріалів із застосуванням ефективних мийних та відбілюючих композицій, внаслідок чого тканини та трикотажні полотна набувають високих стійких сорбційних властивостей та білизни, приводять до отримання забарвлень з високою світлостійкістю.

Таким чином, завдання зі створення технологічних режимів, які б забезпечили високі показники світлостійкості забарвлення на текстильних матеріалах з натуральних волокон є актуальним та важливим. Вирішити поставлену наукову проблему можливо шляхом розробки технологічних режимів підготовки, фарбування та заключної обробки текстильних матеріалів із натуральних волокон за рахунок створення та впровадження інноваційних композиційних складів і інноваційних ресурсозберігаючих технологій.

Сенаторов В.М., к.т.н., доцент
ЦНДІ ОБТ ЗСУ
Глуценко В.Т., к.т.н.
КП СПБ «Арсенал»
Сенаторов М.В., к.т.н.
UA.RPA

ЗАСТОСУВАННЯ НАШОЛОМНОЇ СИСТЕМИ ІНДИКАЦІЇ У СУХОПУТНИХ ВІЙСЬКАХ

Як показали останні міжнародні виставки озброєння та військової техніки, нашоломна система індикації, яка була розроблена для авіації, знаходить широке застосування у Сухопутних військах (прикладі – броньовані машини, робоче місце оператора дистанційно керованого агрегату, спорядження стрільця тощо). Перевага такої системи перед бортовим індикатором полягає в тому, що інформація може відповідати реальному напрямку спостереження в заданих координатах, зберігається перед очима оператора при будь-якому довільному положенні голови оператора. Окрім того, вивільнюється місце на приладній дошці транспортного засобу, оскільки виключається ряд бортових приладів.

Основні задачі, що вирішуються нашоломною системою індикації:

- відображення в полі зору оператора растрової відеоінформації від оглядових телевізійних/тепловізійних систем для пошуку, виявлення та розпізнавання цілей;
- відображення в полі зору оператора символічної/графічної інформації про стан систем транспортних засобів, прицільних міток і таке інше.

Проблематика конструювання нашоломної системи індикації стосується:

- вибору формувача зображення і розрахунків обраної оптичної схеми;
- сумісності індикатора із захисним шоломом оператора.

В якості формувача зображення може бути рідкокристалічна матриця (LCD), матриця органічних світлодіодів (OLED), плазмова панель (PDP), електронно-оптичний перетворювач (ІТ).

Оптична схема може будуватись на базі рефракторної, рефлекторної або голографічної оптики.

Кожен тип формувача зображення і кожна принципова оптична схема мають свої переваги і недоліки, свої особливості компоновки на шоломі.

В доповіді представлені результати порівняльного аналізу принципів оптичних схем і формувачів зображення при створенні нашоломної системи індикації. Визначені бойові задачі, які можуть бути вирішені у Сухопутних військах при застосуванні нашоломної системи індикації.

Досвід, набутий КП СПБ «Арсенал» при створенні нашоломних систем цілевказування «Щель-ЗУМ» і «Сура», до складу яких входить малогабаритний нашоломний коліматорний візир, може бути використаний при створенні нашоломної системи індикації у найближчій перспективі.

Середенко М.М.
Ільницький І.Л.
Первак С.В.
НАСВ

СТВОРЕННЯ РОБОТИЗОВАНИХ, АВТОНОМНИХ ТА ДИСТАНЦІЙНО КЕРОВАНИХ ЗРАЗКІВ І СИСТЕМ ОВТ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Однією з найбільш перспективних тенденцій розвитку ОВТ є розробка та прийняття на озброєння роботизованих, автономних та дистанційно керованих (безпілотних) зразків, систем та комплексів ОВТ. Ця тенденція стосується практично всіх видів і родів військ Збройних Сил, де використовуються, в першу чергу, БпЛА.

Діапазон використання роботів у військових цілях дуже різноманітний. Наземні апарати-роботи вже знайшли широке використання в останніх війнах та збройних конфліктах, зокрема, в інженерних частинах і підрозділах сухопутних військ – для подолання мінних перешкод, пошуку та знешкодження мін. Крім того, на даний час багатьма розробниками створюються новітні наземні бойові дистанційно керовані машини для дій у міських умовах та наземні роботизовані машини для виконання інших завдань. Масове використання такої техніки у військах дозволить суттєво скоротити втрати особового складу при веденні бойових дій.

В останні десятиліття суттєво розширився діапазон застосування БпЛА середнього і важкого класу, які у складі безпілотних авіаційних комплексів або розвідувально-ударних комплексів успішно застосовуються для вирішення як традиційних (розвідка, РЕБ, корегування вогню артилерії, ретрансляція зв'язку), так і нових бойових завдань, які передбачають використання БпЛА для скидання боєприпасів. Поточна тактика, методи та способи ведення бойових дій на Сході України – це використання декількох БпЛА для скидання запальних боєприпасів на позиції переднього краю. Коли підрозділи виходять з укриттів для приборкання пожежі, друга хвиля БпЛА скидає осколкові гранати, знищуючи війська, які знаходяться поза укриттям.

У майбутньому сфера застосування таких максимально роботизованих і автономних БпЛА в авіації буде розширюватися за рахунок витіснення літаків і вертольотів пілотованої авіації, а майбутнє, 6-те покоління літаків тактичної авіації матиме можливість виконувати польоти у безпілотному режимі.

Оновлення парку ОВТ – це єдиний та безальтернативний шлях до досягнення високої боєздатності ЗС України.

Сідченко С.О., к.т.н., с.н.с.
ХНУПС

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КРИПТОКОМПРЕСИЙНОГО ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ У СИСТЕМАХ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ В УМОВАХ КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ

Системи відеоспостереження використовуються для передачі візуалізованої інформації в процесі візуального контролю, який здійснюється за допомогою відеокамер. Вони знаходять своє застосування в умовах кризових ситуацій: на об'єктах сектору безпеки і оборони, об'єктах критичної інфраструктури держави та об'єктах інших суб'єктів всіх прав власності; в засобах аерокосмічного моніторингу та видової розвідувальної інформації; на автомобільних, морських (річкових) і залізничних вокзалах, аеропортах; на дорогах і в місцях найбільш частого здійснення дорожньо-транспортних пригод; у найбільш критичних місцях з позиції здійснення правопорушень (у місцях найбільш частого здійснення правопорушень); у місцях масового

скупчення громадян і проведення масових заходів; у засобах відеоконтролю та фотофіксації (включаючи відеокамери терміналів самообслуговування і банкоматів, відеореєстратори транспортних засобів); у засобах дистанційного керування пересуванням мобільних об'єктів (техніки); при проведенні огляду, обшуку, відтворенні обстановки і обставин події та при проведенні інших слідчих дій; в процесі оперативної відеозйомки.

Загрози (ризик), пов'язані з компрометацією систем відеоспостереження, з погляду рефлексивного управління дають можливість противнику бути на один ранг рефлексії вище протиборчої сторони.

До основних загроз порушення безпеки можна віднести: перехоплення сигналу з камер відеоспостереження або отримання можливості безпосереднього знімання інформації з них противником (зловмисником), що дасть можливість йому вести розвідку без застосування власних засобів; підміна дійсного сигналу з камер відеоспостереження на хибний, що може сприяти впровадженню недостовірної інформації, введенню в оману особи, яка приймає рішення, та прийняттю помилкового рішення; подавлення сигналів систем відеоспостереження, що може призвести до повної або часткової втрати відеоінформації та (або) затримок в її передачі.

Крім того, резолюція Парламентської Асамблеї Ради Європи рекомендувала в державах-членах Ради Європи на законодавчому рівні закріпити практику кодування (шифрування) даних відеоспостереження для захисту їх від несанкціонованого доступу і модифікації, що може допомогти гарантувати достовірність інформації для кримінальних розслідувань.

Протидія загрозам у системах відеоспостереження в умовах кризових ситуацій передбачає вирішення актуальної наукової проблеми, пов'язаної з підвищенням конфіденційності при заданому рівні доступності відеоінформації, яка обробляється і передається з використанням безпроводних телекомунікаційних технологій в умовах реального часу.

Вирішення даної проблеми можливе за рахунок впровадження технології побудови систем криптокомпресійного представлення зображень на основі комплексування технологій компресії і криптографії в системах відеоспостереження в умовах кризових ситуацій. Ця технологія може бути застосована як до статичних зображень, так і динамічних відеоданих.

Використання технології криптокомпресійного представлення зображень забезпечує підвищення оперативності при формуванні зашифрованої кодової послідовності відеоданих з усуненням надмірності інформації без втрати якості при її зберіганні та передачі в інфокомунікаційних системах кризового (військового) призначення.

Слюсаренко О.І.
НАСВ

ЗАВДАННЯ КОЛІСНИХ МАШИН СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Досвід розвинених країн світу, а також власний національний досвід свідчить про суттєву важливість у вирішенні сучасних військових конфліктів сил спеціальних операцій (ССО), які здатні адекватно реагувати на нові виклики і загрози національній і міжнародній безпеці.

Головними принципами застосування підрозділів ССО є скритність, раптовість, автономність, висока рухомість та узгодженість дій, можливість багатократного вирішування широкого спектру завдань, що обумовлює необхідність їх оснащення високотехнологічними та сучасними зразками військової техніки. Різноманітність і неоднорідність завдань, які покладаються на ССО, вимагають наявності у складі підрозділів ССО різних за типом та конструкцією колісних машин (КМ), які повинні характеризуватися високими тягово-швидкісними властивостями, невеликою вагою, високою прохідністю, можливістю встановлення озброєння й спеціального устаткування, підвищеною захищеністю (для окремих завдань), зниженими демаскуючими ознаками, авіатранспортабельністю, а також високою автономністю.

Враховуючи досвід створення та аналіз бойового застосування ССО провідними країнами світу, особливостей ведення бойових дій у Донецькій і Луганській областях, КМ повинні забезпечувати високу рухомість підрозділів ССО ЗС України при виконанні всього спектру завдань, які на них покладаються, а саме:

- ударно-диверсійні дії (засідки, напади, інші ударні та диверсійні дії) та спеціальна розвідка;
- захоплення (ліквідація) зразків озброєння та військової техніки, документів, важливих персон;
- участь в антитерористичних операціях (як в Україні, так і в складі коаліційних сил за межами країни), в міжнародних (коаліційних) миротворчих та гуманітарних операціях;
- проведення пошуково-рятувальних операцій на території, контрольованій противником (ворожими силами), звільнення, забезпечення безпеки та евакуації громадян України із району кризової ситуації (збройного конфлікту), в першу чергу, за межами країни;
- участь в боротьбі з міжнародною організованою злочинністю і піратством (у складі коаліційних сил за межами країни) та в боротьбі з розповсюдженням ЗМУ (в складі коаліційних сил за межами країни);
- формування руху опору на території, контрольованій противником (повстанська та партизанська боротьба);
- боротьба з незаконними збройними формуваннями (повстанцями, партизанами);

- ведення інформаційних операцій (боротьби) та інформаційно-психологічних операцій (воєнного забезпечення інформаційно-психологічних операцій);
- операції з воєнно-цивільного адміністрування на звільнених територіях (в рамках стабілізаційних дій військ), сприяння силам безпеки союзних країн та надання іноземної військової допомоги.

Отже, КМ ССО ЗС України повинні вирішувати завдання:

- забезпечення рухомості особового складу;
- забезпечення рухомості озброєння;
- бойового забезпечення;
- технічного забезпечення;
- тилового забезпечення;
- медичного забезпечення.

Соколовський С.М., к.військ.н.
Ветренко Є.Д.
НАСВ

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПОЛЬОТУ БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА

Аналіз джерел інформації, які розкривають питання застосування БпЛА в інтересах артилерійської розвідки, не містять даних про можливості БпЛА, які допущені до експлуатації у підрозділах РВіА або прийняті на озброєння щодо показників ефективності ведення розвідки та методики (алгоритми) їх визначення. Командири підрозділів БпЛА в зоні проведення операції Об'єднаних сил планування і виконання польотних завдань здійснюють, виключно спираючись на власний досвід, технічні умови застосування БпЛА і льотні характеристики засобів. Відсутність організованого системного підходу до застосування засобів повітряної розвідки не може дозволити максимально реалізувати потенційні можливості БпЛА, підвищує ймовірність зриву виконання поставленого завдання, не дозволяє здійснити якісний розподіл сил і засобів повітряної розвідки, зон (смуг) відповідальності за розвідку, оцінити ефективність застосування БпЛА як підсистеми артилерійської розвідки.

В свою чергу, визначення напрямів підвищення ефективності вимагає наявності адекватного математичного апарату, який би дозволяв визначати ступінь відповідності поставлених завдань з розвідки противника повітряними засобами реальним можливостям цих засобів.

Аналіз використовуваного на даний час науково-методичного апарату оцінювання можливостей БпЛА свідчить, що математичні моделі їх застосування не торкаються питань ведення ними розвідки. В той же час математичні моделі пошуку об'єктів іншими розвідувальними засобами (органами) не враховують особливості тактики дій БпЛА, їх принципів дії і характеристик.

В ході проведення дослідження встановлено, що основними характеристиками, які забезпечують формування і оцінку бойових можливостей БпЛА як засобу повітряної розвідки, є максимальна та крейсерська швидкість в горизонтальному положенні, максимальна загальна протяжність маршруту польоту, максимальна тривалість польоту, практична стеля, максимальна ширина поля зору розвідувальної апаратури БпЛА на заданій висоті його польоту, кратність оптичних приладів (зум камери).

Аналіз траєкторій польоту та відомих характеристик БпЛА дозволив встановити математичні залежності між показниками протяжності польоту, висотою БпЛА, смугою ведення розвідки, кількістю розворотів БпЛА та розмірами району ведення розвідки.

На основі встановлених математичних залежностей створено математичну модель, яка дозволяє при різних вхідних показниках встановлювати (розраховувати) невідомі показники.

Застосування математичної моделі може бути реалізовано під час планування застосування БпЛА з метою вирішення наступних часткових завдань:

- визначення розмірів району розвідки при визначеній висоті польоту (в умовах низької хмарності);
- визначення висоти польоту при відомій протяжності польоту і розмірах району розвідки;
- визначення часу ведення розвідки при відомій висоті польоту і розмірах району розвідки та інші.

Математична модель дозволяє багаторазово відтворювати виконання завдання розвідки БпЛА і його окремі епізоди, оцінювати його показники і обґрунтовувати практичні рекомендації.

Стрінада В.В., к.т.н., доцент
Довгополий Б.Ю.
ЖВІ

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ПРОФІЛЮ ПОЛЬОТУ БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА З УРАХУВАННЯМ ЙОГО АКУСТИЧНОЇ ПОМІТНОСТІ

Аналіз перебігу останніх локальних війн та збройних конфліктів свідчить про зростання ролі повітряної розвідки з використанням безпілотних авіаційних комплексів (БпАК), що дозволяє в короткий термін одержати необхідні дані про противника та місцевість і значною мірою впливає на результати збройної боротьби. За таких умов застосування БпАК є одним з ключових факторів для досягнення переваги над противником.

Досвід проведення повітряної розвідки показав, що використання результатів розрахунку демаскуючих акустичних параметрів безпілотних літальних апаратів є актуальним та необхідним під час для створення профілю польоту безпілотного літального апарата (БпЛА).

У зв'язку з різноманітністю безпілотних авіаційних комплексів та широким спектром завдань, які вони виконують, виникла необхідність автоматизувати процес розрахунку параметрів розвідувального польоту, враховуючи при цьому їх акустичні демаскуючі ознаки.

Планування застосування безпілотних літальних апаратів в якості інтегрованого елемента в поєднанні з колективним застосуванням зброї складним завданням, але має важливе значення.

Сумарний спектр акустичного випромінювання БпЛА тактичного класу зумовлений гармонічними і широкосмуговими складовими. Він включає в себе гармонічні складові випромінювання від двигуна, шуму оберտання гвинта, випромінювання механічного походження, а також високочастотну та низькочастотну складові шуму двигуна з безперервними за частотою спектрами. У шумові силової установки БпЛА, що включає поршневий двигун повітряного охолодження, за відсутності у його вихлопному тракті глушника визначальним джерелом зовнішнього шуму є поршневий двигун. Електричні двигуни мають нижчі шумові характеристики, проте їх використання обмежується для БпЛА малого радіуса дії. Акустичний шум, як правило, посилюється зі зростанням потужності двигуна. Двигуни більшості неактивних БпЛА є досить малими для використання глушників і зменшення таким чином акустичної помітності.

В доповіді розглянуті можливості щодо автоматизації розрахунку параметрів розвідувального польоту з урахуванням таких факторів, як: погодні умови, корисне навантаження, протяжність маршруту розвідки та необхідний час, акустичні параметри БпЛА.

Проведено аналіз методів оцінювання ефективності застосування БпЛА під час проведення повітряної розвідки. Проведено аналіз оцінки таких показників ефективності застосування БпЛА, як оперативність обробки інформації, оперативність отримання інформації з безпілотного літального апарата, часові та просторові показники тощо. Розроблено методик розрахунку профілю польоту безпілотного літального апарата з урахуванням його акустичної помітності. Розглянуто приклад застосування БпЛА 1 класу під час виконання завдань з повітряної розвідки.

Розроблена методика дозволяє командирів взводу БпЛА зменшити час на оцінку можливостей наявних безпілотних авіаційних комплексів а також розрахувати параметри розвідувального польоту.

Тімофєєв А.В., к.військ.н., с.н.с.
ЦНДІ ЗСУ

АНАЛІЗ ПОПИТУ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОТИДІЇ УДАРНИМ БПЛА ПРОТИВНИКА В ІНТЕРЕСАХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Можна констатувати, що ХХІ століття є періодом новачій в галузі озброєнь та їх застосування в ході збройних конфліктів. Розгляд шляхів розвитку безпілотних літальних апаратів (БпЛА), аналіз досвіду їх застосування дозволяє зробити висновок про постійне зростання масштабів завдань, які на них покладаються, і особливості їх вирішення. При цьому планується одночасно розширити бойові можливості розвідувально-ударних БпЛА та максимально інтегрувати їх в загальну систему ведення бойових дій з метою виконання завдань згідно з концепцією “мережецентричних війн”. Здатність сучасних БпЛА виконувати різні важливі функції, а саме різноманітну розвідку, спостереження та зв'язок, коригування вогню та контроль результатів ударів, розвідку джерел радіовипромінювань і ведення РЕБ, завдання вогневих ударів по військах та об'єктах потребує вирішення проблеми створення і розвитку ефективних способів протиборства з БпЛА.

Розглянуто положення перспективної концепції бойового застосування БпЛА США, в яку закладено створення безпілотних авіаційних комплексів (БпАК), у складі наземної і повітряної компоненти, системи управління бойовими діями БпЛА, системи супутникової навігації та стратегії застосування БпЛА у вигляді так званого “рою” (SWARM), який дозволить забезпечити спільне бойове застосування груп БпЛА з обміном розвідувальною інформацією та ударними діями. Головна особливість застосування БпЛА полягає в поступовому перекладанні на безпілотну авіацію функцій пілотованої авіації і їх групового застосування. Так у ніч на 6 січня 2018 року вперше відбулася групова скоординована атака скупчення дронів на російські військові об'єкти в Сирії. Засобами протиповітряної оборони РФ і радіоелектронної боротьби були виявлені 13 безпілотних літальних апаратів, що наближались до російських військових об'єктів у Сирії, а саме 10 ударних БпЛА – до російської авіабази Хмеймим і ще три – до пункту МТО ВМФ Росії в місті Тартус. Атака скупчення дронів на російські бази в Сирії показала, яким може бути застосування БпЛА у війнах майбутнього і продемонструвала нову тактику виконання бойових завдань, а саме масового нападу на об'єкт малих дронів, які являють собою високотехнологічні пристрої – камікадзе. Така тактика потребує організації комплексної протидії БпЛА противника. З метою протидії застосуванню БпЛА на авіабази Хмеймим і в порту Тартус були створені ешелоновані системи, які включали засоби виявлення БпЛА, комплекси ППО й засоби радіоелектронної боротьби. У результаті підрозділи радіоелектронної боротьби обрали шість повітряних цілей під свій контроль, перехопивши зовнішнє керування. Інші БпЛА були знищені штатними ЗРГК “Панцир-С”.

Розглянуто проблемні питання ведення РЕБ з БпЛА, а саме необхідність радіоелектронного подавлення цілого комплексу бортових радіоелектронних систем, які включають: радіолокаційну розвідку, управління польотом і виходом у район об'єкта, командно-телеметричну радіолінію зв'язку і наведення зброї, радіолінії приймання навігаційних сигналів, радіолінії системи автоматичного порятунку, за якими надається команда повернення БпЛА на базу, аварійної посадки або ліквідації БпЛА. В якості озброєння, яке може ефективно вирішувати завдання боротьби з БпЛА, розглянуто можливості ЗРГК “Тунгуска”, “Панцир-С” і модернізованого ЗРГК “Панцир-СМ”, а також комплекси РЕБ типу “Гроза-С”, “Буковель-АД”, “Анклав-УТ”. Однак підкреслюється, що при виборі засобів знищення БпЛА потрібно користуватися критеріями “ефективність-вартість”.

Федоров А.В.
ХНУПС

ОЦІНКА ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ПОВІТРЯНОГО ОБ'ЄКТА ЗАЛЕЖНО ВІД ГЕОМЕТРІЇ ПОБУДОВИ ПРИЙМАЧІВ СИСТЕМИ МУЛЬТИЛАТЕРАЦІЇ

Аналіз існуючих тенденцій розвитку радіолокаційних засобів в системі контролю повітряного простору показав, що однією з основних тенденцій розвитку радіолокаційних засобів є комбінування переваг різних типів спостереження при визначенні місцезнаходження повітряних об'єктів в системі ведення радіолокаційної розвідки (РЛР) повітряного простору.

Вирішення невідповідності між можливостями існуючих засобів радіолокації щодо ведення радіолокаційної розвідки та вимогами щодо виявлення та видачі радіолокаційної інформації потребує розробки нових альтернативних та нетрадиційних методів підвищення ефективності визначення координат повітряних об'єктів (ПО) та ведення РЛР.

У світовій практиці у теперішній час існує декілька методів підвищення точності визначення координат ПО:

- використання енергій сторонніх джерел випромінювання;
- використання багатопозиційних систем радіолокації;
- використання інформації сторонніх джерел.

В якості стороннього джерела інформації запропоновано використання системи мультилатерації (MLAT). В якості приймачів системи пропонується використовувати приймачі ADS-B.

Система представляє собою сукупність ідентичних приймачів, які розташовані визначеним чином. В основу роботи системи покладений різницево-далекомірний метод визначення координат ПО, в основі роботи якого покладено вимірювання відносної затримки сигналів, які приймаються в трьох пунктах прийому, та визначенні лінії переміщення (ЛП) (гіпербол). Координати ПО відповідають координатам точки перетину ЛП.

Точність визначення координат ПО буде залежати від декількох факторів:

- геометрія розміщення приймачів;
- розташування ПО відносно приймачів;
- кількість використання приймачів;
- точність вимірювань системою координат ПО на траєкторії польоту.

Ця точність може бути підвищена шляхом застосування багатопозиційної локації.

В результаті застосування методики розраховується кореляційна матриця помилок визначення вектора траєкторних вимірювань для декількох варіантів побудови приймачів системи.

Розглянута методика оцінки потенційної точності вимірювання координат ПО на траєкторії польоту показала залежність точності визначення координат ПО від просторової структури угруповання станцій прийому. Найбільш точне визначення системою координат ПО відбувається в разі знаходження ПО безпосередньо у середині системи, тобто коли ЛП перетинаються під кутом 90° .

Таким чином, при розташуванні певної кількості приймальних станцій на території України є можливість підвищення точності визначення координат ПО на будь-якій ділянці повітряного простору. При цьому оптимальна пара станцій прийому буде обиратися системою, виходячи з критерію мінімального значення геометричного фактора. Тобто система сама буде визначати оптимальні станції, які доцільно буде використовувати при знаходженні ПО в тій чи іншій точці повітряного простору.

Цицик М.В.
Зубков А.М., д.т.н., с.н.с.
Красник Я.В.
Онофрійчук А.Я.
НАСВ

РОЗВИТОК БПЛА В ІНТЕРЕСАХ РВіА СВ ЗС УКРАЇНИ З ВРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ НА СХОДІ УКРАЇНИ

Ефективне застосування вогневих засобів можливе тільки при організації безперервної, активної і цілеспрямованої розвідки на всю глибину бойових порядків противника.

Одним з ефективних інструментів вирішення вказаної задачі є повітряна розвідка з застосуванням безпілотних авіаційних комплексів (БпАК).

На початку Антитерористичної операції на Сході України на озброєнні ЗСУ перебували БпАК тактичної розвідки ВР-2 «Стриж» (з БпЛА Ту-141) та ВР-3 «Рейс» (з БпЛА Ту-143), які розроблені в СРСР у 70 – 80-х роках минулого століття й обладнані тільки засобами оптичної розвідки.

Російсько-окупаційні війська розгорнули в захоплених районах Донецької та Луганської областей сучасні системи ППО та РЕБ, встановивши над цими територіями безпольотну зону і закрили її від аеророзвідки. А тому, починаючи з 2014 року, ЗСУ довелося відмовитися від подальшого використання в районі проведення АТО не тільки бойової авіації, але й морально та технічно застарілих БпАК, і приступити до розробки нових.

Враховуючи характер бойових дій, що тривають на Донбасі, є велика потреба в розвідувальних безпілотниках, які за дальністю дії класифікуються як БпЛА «поля бою», «малі тактичні» та «тактичні» з відповідними показниками їх застосування. Такі БпЛА виконують завдання розвідки у будь-який час доби в режимі реального часу, здійснюють фото- й відеознімання, корегують вогонь артилерії і ракетних систем та допомагають в оцінці результатів вогневих ударів.

В Україні перші приватні компанії з розробки і виробництва БпЛА створено в 2014 – 2015 рр.. До цього ще в 2013 році фахівці Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України (ЦНДІ ОВТ ЗСУ) спільно з Державним науково-дослідним інститутом авіації розробили перше тактико-технічне завдання до БпАК тактичного класу (бригадного рівня) для потреб ЗС України. Із того часу військові науковці розробили близько десяти тактико-технічних завдань для безпілотних авіаційних комплексів усіх класів – від БпАК класу «мікро» до ударних оперативного-тактичних комплексів.

На теперішній час доволі ефективно працюють розвідувальні БпАК («поля бою») вітчизняного виробництва, такі як А1-С «Фурія», «Спектатор-М», «Мара-2М», «Лелека-100», а також польський БпАК «FlyEye» та близький за своїми ТТХ до «тактичних» український БпАК «PD-1».

Основним напрямом робіт з підвищення ефективності бойового застосування БпАК в інтересах РВіА являється:

- оптимізація структури бойового управління, що включає організаційне об'єднання БпАК з вогневыми підрозділами;
- оптимізація технічних характеристик БпЛА з метою досягнення максимальної ефективності їх застосування в інтересах артилерійської розвідки і вогневих ударів, по критерію «ефективність-затратність».
- створення науково-виробничої кооперації підприємств і організацій по розробці і виробництву розвідувальних і ударних БпАК.

Чигінь В., д.ф.-м.н., доцент
Михайлишин П.
НАСВ

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ФОТОЗАХОПЛЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕКСАКОПТЕРА І БОРТОВОГО КОМП'ЮТЕРА З ВІДЕОКАМЕРОЮ

У даній роботі розглядається питання створення експериментальної системи з використанням безпілотного літального апарата (БПЛА) для дослідження процесу фотозахоплення іншого БПЛА при польоті. Автори не виявили в наявній літературі інформації про дослідження такого типу. В українських публікаціях описуються, в основному, безпілотні літальні апарати літакового типу, які використовуються, зокрема, для проведення розвідки. Не розглядаються питання використання БПЛА типу мультикоптери.

У роботі опрацювали і виготовили експериментальну систему для дослідження процесу фотозахоплення з використанням гексакоптера і бортового комп'ютера Raspberry Pi з відеокамерою Raspberry Pi V2. При цьому основою системи служив безпілотний літальний апарат – гексакоптер з рамою Tarrot 680 і автопілотом Pixhawk PX4. Автопілот Pixhawk володіє відкритим програмним кодом, що дозволило додатково приєднати бортовий комп'ютер Raspberry Pi з власною програмою фотозахоплення. Pixhawk PX4 створений на базі оригінальної плати з 32-бітним процесором та сучасною оперативною системою. Основною технічною характеристикою комп'ютера Raspberry Pi є 64-розрядний чотирьохядерний процесор з тактовою частотою 1,4 ГГц, який забезпечує швидке та надійне опрацювання даних.

На гексакоптері встановили GPS-модуль Ublox-neo-m8n, об'єднаний з компасом HMC5883L. У контролері Pixhawk встановлений барометр MEAS MS5611, який використовується для отримання даних про висоту над рівнем моря або над рівнем рельєфу місцевості. Використали регулятори швидкості обертання двигунів Hobbywing XRotor 40A APAC Brushless ESC 2-6S з робочим струмом 40 А і масою 26 г.

Елементи гексакоптера - регулятори моторів, відеокамеру, компас, акселерометр, GPS-приймач і барометр, підібрали і змінили їх вихідні параметри для підвищення надійності роботи комплексу. Зв'язок між пультом керування і приймачем на гексакоптері радіосигналів від пульта налаштували на частоту 2,4 МГц, що дало можливість надійного зв'язку на відстанях порядку 300 м. При цьому автопілот коректно реагував на всі команди від пульта керування. Перевіряли наявність сигналів від не менше шести супутників для надійного позиціонування на карті. В результаті багатократних випробувань гексакоптера добилися рівномірного руху вгору, а також стійкого зависання у повітрі. Це свідчило про синхронність роботи моторів, а отже, про правильність автоматичного налаштування регуляторів швидкості обертання моторів. Перевірили працездатність та

налаштування сенсорів коптера у відповідних режимах польотів – Stability, AltHold, Sport та інших. Виявили, що сенсори здатні забезпечити надійні польоти у всіх протестованих режимах. Для експериментальних досліджень процесу фотозахоплення використали власну програму, записану на Raspberry Pi. Встановили локальний зв'язок між автопілотом Pixhawk та бортовим комп'ютером, а також WIFI-зв'язок між Raspberry Pi і стаціонарним комп'ютером – ноутбуком. Ця система зв'язку дозволила отримувати інформацію про роботу програми у процесах пуску і польоту гексакоптера, а також фотозахоплення у реальному часі на моніторі ноутбука. У ролі іншого БПЛА-мішені використали повітряну кульку червоного кольору діаметром 0,5 м, яка знаходилась на жердині висотою 3 м. У випадку потрапляння кульки в об'єктив відеокамери відбувалось фотозахоплення, програма обчислювала дані про кульку (розмір у пікселях і віддаль у метрах), які висвітлювались у вікні програми на моніторі ноутбука.

Чигін В., д.ф.-м.н., доцент
Михайлишин П.
НАСВ

ПРОГРАМА КЕРУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТОМ З ВИКОРИСТАННЯМ БОРТОВОГО КОМП'ЮТЕРА

Склали і випробували програму керування безпілотним літальним апаратом, яка включає такі сценарії польоту, як підняття коптера на певну висоту, –зависання на певний час – обертання навколо своєї осі – політ до об'єкта у випадку його фотозахоплення – виконання дії знешкодження. При виявленні об'єкта програма виділяє сегмент на першому відеокадрі, захоплюючи зображення об'єкта. Далі в автоматичному режимі знаходить положення об'єкта на наступних кадрах.

Для створення системи програмного керування гексакоптером у комп'ютері Raspberry Pi інсталиували робоче середовище Linux і власну програму керування при фотозахопленні і знешкодженні об'єкта, написані мовою Python. При цьому використали такі стандартні бібліотеки, як Dronekit, Mavrogo, а також OpenCV. При програмному керуванні використали комп'ютер Raspberry Pi з власною програмою із певним сценарієм польоту, пульт керування, ноутбук і WiFi-роутер. При цьому є можливим пускати і відлагоджувати програму керування з монітора ноутбука.

Бортовий комп'ютер Raspberry Pi підключили до автопілота Pixhawk, використовуючи протокол MAVLink через послідовне з'єднання. Під'єднали порт TELEM2 на Pixhawk до GND, TX та RX на Raspberry Pi. Власна програма використовує дані з відеокамери і з таких сенсорів, як компас, GPS, акселерометр, гіроскоп, перетворюючи їх на відповідні команди для польотного контролера за допомогою протоколу Mavlink (Micro Air Vehicle Link). Це – протокол для комунікації з безпілотними апаратами. Бібліотека MAVLink дозволяє кодувати і розкодувати пакети згідно з протоколом.

Знаючи реальний розмір об'єкта, програма обчислює відстань від відеокамери до об'єкта, а також його відхилення від центра камери, співставляючи розмір об'єкта у пікселях і фокусну віддаль камери. Основними проблемами, що ускладнюють автоматичне опрацювання кадрів з відеокамери безпілотного літального апарата, є відсутність нерухомого фону (оскільки камера рухається разом із БПЛА) та наявність у кадрі (у більшості практичних випадків) текстурованих областей (трава, пісок, ліс, вода тощо).

Відлагоджена програма керування дозволила дослідити надійність виконання окремих сценарії польоту, зокрема, підняття коптера на певну висоту, – зависання на певний час – обертання навколо своєї осі – політ до об'єкта у випадку його фото захоплення – виконання дії знешкодження за допомогою сіткостріла. Систему протестували на відстанях гексакоптера від наземної станції до 100 метрів і висотах до 4 м, а також при швидкостях польоту до 5 м/с.

Шовкошитний І.І., к.військ.н., с.н.с.
ЦНДІ ЗСУ

ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМПЛЕКСНОЇ ПРОТИДІЇ БЕЗПІЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ НА ОСНОВІ МОДИФІКОВАНОГО МЕТОДУ ВИРІШАЛЬНИХ МАТРИЦЬ

Досвід бойових дій свідчить про зростання актуальності проблеми протидії безпілотним літальним апаратам (БПЛА), які все активніше застосовуються для ведення розвідки, коригування вогню та завдання ударів по військових об'єктах. Зі створенням системи комплексної протидії БПЛА противника виникає потреба в оцінюванні її ефективності, що є проблематичним з огляду на різноманітність сил і засобів, які залучаються до виконання завдань, обмеженість наявного методичного апарату та неузгодженість показників і критеріїв оцінювання ефективності різних підсистем, сил або засобів. В подібних випадках для оцінювання ефективності складних систем доцільно застосовувати комбінацію аналітичних і евристичних методів, одним з яких є модифікований метод вирішальних матриць, що належить до якісних методів системного аналізу і дозволяє вирішити проблему оцінювання комплексної протидії БПЛА за узагальненими слабо формалізованими

вихідними даними. Метод передбачає побудову дерева проблеми оцінювання ефективності комплексної протидії БпЛА у вигляді декількох рівнів: проблема – оцінювання ефективності комплексної протидії БпЛА противника; мета – запобігання виходу БпЛА в район виконання завдань; завдання системи – виявлення БпЛА та обмін розвідувальною інформацією, ураження БпЛА на землі та в повітрі, подавлення їх засобами радіоелектронної боротьби, виконання спеціальних заходів протидії; основні підсистеми протидії – розвідувально-інформаційна, зенітного прикриття, авіаційного прикриття, радіоелектронного подавлення, підсистема спецзаходів; заходи (завдання) сил і засобів (за підсистемами), що залучаються до протидії БпЛА. Метод передбачає попереднє поступове оцінювання внесків елементів певного рівня у вирішення кожного елемента проблеми наступного (нижчого) рівня. Результати отримуються на підставі порядкових оцінок, наданих експертами з урахуванням дерева проблеми та використанням методу парних порівнянь. Модифікація методу полягає в тому, що після розрахунку відносної ваги окремих заходів (завдань) сил і засобів (нижчий рівень дерева проблеми) здійснюється формування критеріїв оцінювання ефективності – рівнів виконання заходів комплексної протидії БпЛА противника (наприклад – “достатній”, “обмежений” і “недостатній”). З початком етапу планування оперативним складом з використанням наявних вихідних даних щодо складу, можливостей виділених сил і засобів кожної з підсистеми протидії, визначаються поточні порядкові оцінки очікуваних рівнів виконання кожного із заходів протидії, які разом із попередньо отриманими значеннями відносної ваги окремих заходів використовуються для розрахунку узагальненого показника – рівня виконання заходів комплексної протидії БпЛА противника.

Попередні розрахунки, зроблені за наведеним підходом, підтверджують можливість використання запропонованого модифікованого методу вирішальних матриць для оцінювання ефективності комплексної протидії БпЛА, а також оцінювання й інших складних систем (проблем), структура яких може бути представлена у вигляді ієрархічної структури.

Наведений підхід є базовим і може бути удосконалений в разі уточнення структури дерева проблеми з можливим уведенням додаткових рівнів, взаємозв'язків між елементами різних рівнів, а також уведення складнішої системи критеріїв оцінювання рівнів ефективності комплексної протидії БпЛА противника.

Шовкошитний І.І., к.військ.н., с.н.с.
Василенко О.А.
Старинський І.М.
 ЦНДІ ЗСУ

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Досвід бойових дій на Сході України та на Близькому Сході свідчить про підвищення активності застосування безпілотних літальних апаратів (БпЛА) для виконання бойових завдань. У нинішніх умовах БпЛА стають дієвим інструментом ведення безконтактної збройної боротьби, а форми, способи і тактичні прийоми їх застосування постійно вдосконалюються. Вивчення та систематизація зазначених питань є актуальним завданням, адже в Збройних Силах України триває створення підрозділів БпЛА, що потребуватиме розроблення настанов з їх бойового застосування. Також триває й створення системи комплексної протидії БпЛА. Тому розуміння особливостей їх застосування сприятиме раціональній побудові зазначеної системи.

За останні 30 років відмічено суттєве розширення функцій і завдань БпЛА. Відпрацьовані питання їх застосування для наведення засобів ураження на цілі шляхом передачі даних пілотованій авіації для застосування з віддалених рубежів високоточної зброї. Відносно новою сферою є безпосереднє ведення бойових дій ударними БпЛА з: вибіркоким ураженням важливих об'єктів інфраструктури та системи управління; подавленням важливих об'єктів противника, баз, таборів і безпосередньо керівництва терористичних формувань.

У сучасних умовах можна виділити такі особливості застосування БпЛА: стартові позиції розташовуються поблизу лінії зіткнення; інтенсивність дій розвідувальних БпЛА є більшою в тактичній зоні; дальність ведення розвідки переважно не перевищує 40 км; розвідувальні польоти БпЛА противника супроводжуються обстрілами з метою провокування вогню у відповідь; розвідувальна інформація з БпЛА передається переважно в режимі реального часу з подальшим дублюванням визначеним передовим підрозділам противника; для ураження об'єктів наявні БпЛА можуть бути оперативно переобладнані в ударні; для підвищення прихованості управління БпЛА можуть розгортатись мережі ретрансляторів з використанням радіотехнологій подвійного призначення.

В результаті узагальнення досвіду збройних конфліктів визначена низка способів застосування БпЛА для вирішення завдань розвідки, коригування вогню, завдання ударів, контролю їх результатів, ведення радіоелектронної боротьби та виконання деяких специфічних завдань оперативного (бойового) забезпечення. Типовими способами застосування БпЛА нині є: послідовний пошук цілі в заданій зоні; баражування БпЛА в виконавчій зоні; обліт рубежу або заданої точки; пошук цілі в кутовому секторі або на маршруті польоту; групове застосування БпЛА для завдання ударів по об'єктах; подавлення ліній радіозв'язку у заданому районі; подавлення окремого радіоелектронного об'єкта групою БпЛА – постановників радіоперешкод. Перелік способів не є вичерпними. З накопиченням бойового досвіду він може доповнюватись з метою врахування під час організації заходів протидії БпЛА противника та вибору більш дієвих способів боротьби з ними.

СЕКЦІЯ 3**ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ**

Агафонов Ю.М., к.т.н., доцент
Звиглянич С.М., к.т.н., с.н.с.
Ткаченко Ю.А., к.т.н.
Ізюмський М.П.
ХНУПС

**ПІДХІД ДО ОЦІНКИ ЯКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПУНКТИВ УПРАВЛІННЯ З'ЄДНАННЯМИ,
ЧАСТИНАМИ, ПІДРОЗДІЛАМИ РВіА**

Розглядається обґрунтування підходу до оцінки якості функціонування пунктів управління з'єднаннями, частинами, підрозділами РВіА, які виступають як предмет дослідження. Функціонування пунктів управління з'єднаннями, частинами, підрозділами РВіА представляється у вигляді процесу вироблення номерами бойових обслуг ряду рішень з використанням інформації від зовнішніх джерел, якими виступають засоби розвідки відповідних рівнів (свої засоби розвідки, надані, розвідувальні дані від вищих пунктів управління). Ці рішення базуються на результатах виконання заданого набору завдань, що входять в систему підтримки рішень. Якість і обґрунтованість рішень, що приймаються, при цьому багато в чому залежать від повноти початкових даних для цих завдань. Для цього дається оцінка своєчасності отримання початкової інформації від зовнішніх джерел на основі такого показника, як приведений рівень оновлення інформації. Він дозволяє кількісно оцінити стан вхідної інформації пункту управління, що представляється як початкові дані для завдань системи підтримки рішень. Безпосередньо якість і обґрунтованість прийнятого рішення у нинішній момент часу оцінюється шляхом обліку важливості кожної вирішуваної задачі і повнотою отриманих відповідних початкових даних. В основі рішення, що приймається, лежать результати виконання цілком певного кортежу завдань. Кортежу завдань ставиться у відповідність число як сума важливості цих завдань, що оцінюються за введеною ранговою шкалою. Ця шкала може бути уточнена в ході функціонування конкретного пункту управління. На момент ухвалення рішення персоналом пункту управління для кожного завдання вводиться коефіцієнт оновлення початкових даних. Співвідношення кількості оновлених початкових даних з початковими даними, які на момент рішення задачі не були оновлені, дозволяє визначити вагу кожного завдання в рішенні, що приймається. Тепер сумарна оцінка завдань кортежу враховує міру оновлення інформації, що поступає, і може опосередковано оцінювати обґрунтованість рішення, що приймається. Приведена різниця цих оцінок характеризує міру ризику при ухваленні рішення номерами бойової обслуги пункту управління. Приведені розрахунки спираються на методи дослідження операцій. Отримані результати можуть бути використані при рішенні завдань аналізу (синтезу) існуючих (перспективних) пунктів управління з'єднаннями, частинами, підрозділами РВіА для отримання із задовільною точністю кількісної оцінки процесів функціонування таких систем.

Агафонов Ю.М., к.т.н., доцент
Звиглянич С.М., к.т.н., с.н.с.
Чумак Б.О., к.т.н., доцент
Ізюмський М.П.
ХНУПС

КОНТРБАТАРЕЙНА БОРОТЬБА ТА НАПРЯМИ ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ

Бойові дії на Донбасі показали, що добре організована контрбатарейна боротьба (КББ) – важливий чинник досягнення успіху. Незважаючи на важливість цього питання, в області удосконалення та створення нових зразків засобів КББ зроблено поки що недостатньо. Тому дуже важливим є визначення напрямів як вдосконалення існуючих засобів КББ, а також їх застосування у бою, так і вимог до новостворюваних.

Аналіз характеристик існуючих засобів КББ збройних сил різних держав та досвід їх застосування дозволяє зробити висновок, що створення та модернізація засобів КББ будуть направлені на покращення властивостей існуючих зразків, таких як мобільність (транспортабельність) РЛС, збільшення зони огляду ділянок місцевості, можливість отримання даних про цілі у близькому до реального масштабу часі та ін.

До напрямів створення (вдосконалення) засобів КББ, на нашу думку, можна віднести: підвищення дальності дії і точного визначення координат цілі та захисту від перешкод за рахунок використання сучасних технологій; впровадження новітніх систем точної топографічної прив'язки.

До організаційних засобів, тобто засобів удосконалення застосування КББ відносяться: комплексування засобів КББ із засобами протиповітряної оборони; організація радіоелектронного подавлення і знищення пунктів управління, вузлів і ліній зв'язку противника; прикриття районів вогневих позицій КББ від ударів

авіації і високоточної зброї; застосування нової тактики КББ, коли кожна самохідна артилерійська установка переміщується самостійно, але залп усіх установок робиться синхронно; зменшення тривалості перебування підрозділу КББ на вогневій позиції до 5 хв, а в перспективі – до 1 хв; планування і своєчасне проведення противогневого маневру; надання широкої ініціативи командирам частин (підрозділів) при ухваленні рішення на ураження цілей.

Новим напрямом розвитку КББ є включення пунктів управління КББ в контур сучасної автоматизованої системи управління військами і зброєю на основі мережецентричних технологій. Це дозволить вичислені координати вогневих позицій супротивника негайно передавати на командний пункт вищого рівня, який, ґрунтуючись на інформації розташування дружніх артилерійських батареї (включаючи використовувані САУ і РСЗВ), здійснювати вибір засобів, здатних з найбільшою ефективністю подати артилерію супротивника. Новим напрямом в розвитку засобів КББ є також включення в список її завдань ще і огляд повітряного простору на предмет загрозованих елементів високоточної зброї.

Розглядається зміст напрямів розроблення та удосконалення засобів КББ. Запропоновані пропозиції щодо напрямів розроблення та удосконалення засобів КББ призначені для РВіА, а також для установ, що удосконалюють існуючі та розробляють перспективні засоби КББ.

Альошин Г.В., д.т.н., професор
УДАЗТ

Коломійцев О.В., д.т.н., с.н.с.

Клівець С.І., к.т.н.
ХНУПС

Рондін Ю.П., к.т.н., с.н.с.
МЦВЕ ЗС України

Посохов В.В.
НАНГ України

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ РАДІО І ОПТОЕЛЕКТРОННИХ ВИМІРЮВАЧІВ (СИСТЕМ)

На сьогоднішній день високий рівень розвитку науки та техніки привів до потреби в урахуванні широкого апріорного діапазону часу вимірювань для процесів, що швидко змінюються, надійності у стикванні шкал, відношенні сигналу до шуму, а також у використанні вартості.

У відомих джерелах інформації показано, що ці потреби та потреби в оптимальній побудові радіо і оптико-електронних вимірювачів та систем можуть бути реалізовані за рахунок введення комплексного виразу – кривих обміну за Гуткінім Л.С. Виявилось, що криві обміну можуть легко пояснювати: які вимірювачі більш оптимальні, як узгоджувати показники якості вимірювань, як подолати потребу у великій апріорній невизначеності, не зменшуючи точності, як пояснити суперечливість деяких теорій, як узгодити апріорний діапазон з фізичним діапазоном, як використати апріорні дані, як впливає на точність вимірювань мінливий рівень сигналу, як впливає точність настроювання, як можна скоротити час на пошук сигналу тощо.

У доповіді розкрито, яким чином криві обміну можуть легко пояснювати:

- які вимірювачі (системи) більш оптимальні;
- як узгоджувати показники якості вимірювань;
- як подолати потребу у великій апріорній невизначеності, не зменшуючи точності вимірювань параметрів вимірювача (системи);
- як пояснити суперечливість деяких теорій;
- як узгодити апріорний діапазон з фізичним діапазоном;
- як використати апріорні дані;
- як впливає на точність вимірювань параметрів невеликий рівень сигналу;
- як впливає на точність вимірювань параметрів точність настроювання;
- як можна скоротити час на пошук вимірювального сигналу;
- як впливає на систему автоматичного управління характер процесу, що відслідковується.

Звернено увагу на те, що на криві обміну дискримінаційних вимірювачів значно впливає точність настроювання шкал, тобто точність здвигу начала шкали.

Запропоновано метод формування узагальненого показника оптимізації радіо і оптико-електронних вимірювачів та систем. Відмічено, що узагальнений показник якості (оптимізації) справедливий для всіх типів дискримінаційних вимірювачів. Акцентовано увагу на те, що узагальнений показник якості справедливий як для радіо і оптико-електронних вимірювачів та інформаційних і вимірювальних каналів системи будь-якого типу, так і для різних параметрів, що вимірюються. Обґрунтовано, що узагальнений показник якості вимірювальних систем легко доповнюється зв'язками з іншими показниками.

Атаманюк В.В., к.т.н.
Звонко А.А., к.т.н.
Марчук А.В.
Шабатура Ю.В., д.т.н.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ДОПЛЕРІВСЬКИХ СПЕКТРІВ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ, РОЗСІЯНИХ НАЗЕМНИМИ ЦІЛЯМИ ЯК ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПАРАМЕТР ДЛЯ ЇХ РОЗПІЗНАВАННЯ

В існуючих радіолокаційних станціях артилерійської розвідки одним з небагатьох можливих напрямів їхньої модернізації з точки зору розпізнавання цілей є удосконалення обробки доплерівської складової розсіяного сигналу. Основною проблемою при практичній реалізації таких пристроїв є відсутність банку даних радіолокаційних характеристик практично цікавих об'єктів.

Основою принципу розпізнавання типу рухомої наземної цілі за рахунок використання доплерівської інформації є спектральний аналіз відбитого сигналу. Як відомо, доплерівський сигнал, відбитий складною рухомою ціллю, являє собою суму доплерівських складових, розсіяних сукупністю її локальних участків, які є джерелом кожної складової сигналу. При цьому основна гармонійна складова сигналу визначається радіальною швидкістю руху цілі.

У процесі руху має місце механічне переміщення і вібрація окремих частин цілі відносно один одного (за рахунок нерівності дороги, роботи двигуна, особливостей конструкції і т.д.). Цей ефект обумовлює відмінність спектрів сигналів від різних типів цілей, які можна покласти в основу алгоритму розпізнавання.

Таким чином, для визначення типу цілі необхідне проведення аналізу спектра відбитого сигналу з досить високою роздільною здатністю та порівняння його з заздалегідь зареєстрованими спектрами відомих цілей.

Для дослідження характеристик розсіювання об'єктів використовувалась установка, яка дозволяє знімати, обробляти та записувати радіолокаційну інформацію. Вона складається з радіолокаційного пристрою, який генерує та випромінює неперервний сигнал на частоті 24 ГГц, приймає відбитий сигнал та переносить його частоту, пристрою реєстрації та обробки даних, персонального комп'ютера та спеціального програмного забезпечення.

Були проведені експериментальні дослідження доплерівських спектрів сигналів, розсіяних різноманітними об'єктами наземної техніки.

Доплерівський спектр відбитого сигналу достатньо добре структурований (у ньому можна виділити окремі спектральні складові).

Проведені дослідження дозволяють зробити висновок, що існують характерні особливості доплерівських спектрів радіолокаційних сигналів, які дозволяють у випадку роботи на місці ідентифікувати як радіолокаційні об'єкти, так і режими їх роботи. При поступальному русі цілей тонка структура спектра порушується (швидко змінюється), що утруднює їх класифікацію.

Балабуха О.С.
ХНУПС

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПОКАЗНИКА ЖИВУЧОСТІ РУХОМИХ ПУСКОВИХ УСТАНОВОК БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ

Як відомо, живучість рухомих пускових установок (РПУ) залежить від їх власних експлуатаційних параметрів (швидкість пересування, час виконання поставленого бойового завдання, час відходу з (під) можливого удару з боку противника тощо) та від способів і особливостей дій противника.

Перелічені обставини визначають живучість РПУ в умовах, коли заздалегідь неможливо точно визначити, яке з можливих значень прийме той або інший з перелічених вище експлуатаційних параметрів (в умовах невизначеності).

У доповіді розглянуто один з можливих варіантів протидії виконанню бойового завдання РПУ з боку противника - застосування противником розвідувально-ударного комплексу (РУК). При цьому прийняти наступні допущення: усі РПУ, які входять до складу багатофункціонального ракетного комплексу (БФРК), піддаватимуться типовій дії з боку противника та результати застосування вогневих засобів РУК противника по РПУ БФРК рівноймовірні.

З метою обґрунтування вимог до експлуатаційних параметрів рухомості РПУ в умовах заданої цільової обстановки, в якості показника живучості РПУ обрано ймовірність її неураження на різних етапах виконання бойового завдання. При цьому ймовірність виконання бойового завдання залежить від величини показника живучості РПУ.

Обґрунтовано вимоги до експлуатаційних параметрів перспективних РПУ БФРК, які забезпечать потрібний рівень живучості. При цьому враховано тактико-технічні характеристики РУК противника по розвідці та ураженні, до яких відносяться:

- ширина смуги огляду (розвідки) апаратури розвідки;
- ймовірність розпізнавання (ідентифікації) виявленого об'єкта (цілі);

- інтенсивність ведення розвідки;
- час, необхідний для розвідки усього району бойових дій;
- час, необхідний РУК для обробки даних розвідки і видачі даних цілевказівки засобам вогневого ураження РУК;
- кругове ймовірне відхилення боеприпасів;
- величини зони ураження для одного боеприпасу.

Розглянуто залежність живучості РПУ БФРК від її власних експлуатаційних параметрів, що впливають на час перебування РПУ у тому, або іншому стані, до яких відносяться:

- мінімально допустима швидкість руху РПУ;
- допустимий час підготовки і проведення пуску ракет;
- допустимий час відходу РПУ із стартової позиції після проведення пуску.

Для обґрунтування вибору показника живучості РПУ запропонований розгляд сукупності РПУ БФРК, що складається з N однотипних рухомих РПУ, які виконують загальне завдання щодо ураження найбільш важливих об'єктів противника.

У доповіді не розглядаються рухомі транспортні агрегати, які виконують бойове завдання спільно з РПУ (транспортно-заряджальні машини, підйомний кран тощо), оскільки при виході з ладу РПУ немає необхідності в урахуванні цих агрегатів. Також прийнято допущення, що для засобів вогневого ураження противника РПУ БФРК представляє собою пріоритетну ціль, яка повинна бути уражена в першу чергу.

Бахмат М.В.
Беляков В.Ф.
Бударецький Ю.І., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

ПОХИБКИ АВТОНОМНИХ СИСТЕМ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ НАЗЕМНИХ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ

При визначенні координат наземних рухомих об'єктів (НРО) в останній час широко використовуються супутникові радіонавігаційні навігаційні системи (СРНС). Однак в умовах бойового застосування для держав, які не є власником космічного сегменту і сегменту наземних (морських) командно-вимірювальних пунктів, використання сигналів СРНС носить вкрай ненадійний характер в силу закриття двочастотних каналів високоточного доступу і можливості спотворення навігаційного поля для користувачів протидіючої сторони. Крім того, сигнали СРНС легко придушуються і спотворюються засобами радіоелектронної боротьби (РЕБ) противника. Тому, незважаючи на історичний досвід, створення високоточних систем автономного визначення координат НРО є актуальною науково-технічною задачею.

Для визначення пройденого шляху, швидкості і прискорення руху НРО в автономних системах широко використовуються механічні і доплерівські радіолокаційні, лазерні, оптичні і ультразвукові вимірювачі. Серед них найбільше розповсюдження набули механічні і радіолокаційні вимірювачі параметрів руху (МВПР і РВПР).

У навігаційній апаратурі, що стоїть на озброєнні артилерійських підрозділів Сухопутних військ Збройних Сил України, найбільшу вагу в сумарній серединній похибці визначення координат точок, що прив'язуються, мають похибки датчика шляху. Для механічної (електронної) реалізації МВПР відносні середньоквадратичні похибки визначення шляху при русі по рівнинній місцевості складають 0,3%, а при русі по місцевості з нахилом досягають 6% для кута нахилу 20 градусів або 60 м на кожний кілометр пройденого шляху, що на маршрутах протяжністю 5 км складає 300 м. Такі похибки обумовлюються люфтом трансмісії і передаточного тросу, непостійністю діаметра коліс, просковзуванням коліс. Тому найбільш радикальним способом визначення параметрів руху НРО по дорогах з різним покриттям, в тому числі і по бездоріжжю, є використання доплерівських неконтактних РВПР. Останнє обумовлює детальний аналіз похибок визначення параметрів руху РВПР і розробку способів і методів, що мінімізують ці похибки.

Основні похибки РВПР виникають при обробці доплерівських сигналів, що відбиваються від розподілених цілей, і оцінці на цій підставі швидкості руху об'єкта, на якому встановлено РВПР. Визначено, що при обробці традиційними спектральними методами при малих швидкостях руху НРО відносна середньоквадратична похибка визначення швидкості досягає недопустимої величини і зменшується з ростом швидкості руху НРО. Зменшення цієї похибки шляхом зменшення ширини діаграми спрямованості приймально-передавальних антен не знаходить практичного використання через відповідний ріст їх апертури.

Запропоновано пороговий спосіб обробки доплерівських сигналів, що відбиваються від розподілених цілей, який значно зменшує відносну середньоквадратичну похибку визначення швидкості. В сукупності з безпосереднім способом оцінки пройденого шляху, що виключає диференціювання для визначення прирощення шляху на інтервалі вимірювання, це значно покращує точності характеристики РВПР. За результатами шляхових випробувань експериментального зразка РВПР реалізованого за вказаними принципами не перевищує 0,1%.

ТЕНДЕНЦІ РОЗВИТКУ СИСТЕМ САМОНАВЕДЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ

У світовій практиці застосування засобів ведення бойових дій завжди гострою була 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 (далі – ВТЗ) як пріоритетного напрямку у досягненні нового рівня озброєння.

Зарубіжні експерти приділяють першочергову увагу артилерійським снарядам (мінам), які оснащені системами самонаведення (далі – ССН) та боєприпасами з бойовими елементами, які самостійно прицілюються (самостійно наводяться).

Системи самонаведення прийнято класифікувати по типу використовуваних фізичних величин для визначення положення цілей.

Можна виділити наступні типи ССН, які використовуються в артилерійських боєприпасах:

- інерціальна;
- супутникова навігація;
- радіолокаційна;
- інфрачервона (теплова);
- лазерна.

У рамках НАТО сформульовані та прийняті єдині вимоги до високоточних артилерійських боєприпасів:

- 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 уражаючого елемента “ударного ядра”) на ціль за допомогою чутливого елемента (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.

Богуцький С.М., к.т.н., с.н.с.
Беляков В.Ф.
Засць Я.Г.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ РЕАКТИВНОЇ АРТИЛЕРІЇ В ХОДІ ПРОВЕДЕННЯ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ

У ході проведення Антитерористичної операції (АТО) на Сході України застосовувався спосіб бойового застосування реактивної батареї за принципом “вогневої каруселі”.

Виконання вогневих завдань способом “вогневої каруселі” проводилось з метою постійного вогневого впливу на противника. Такий спосіб серйозно ускладнює ураження нашої артилерії за рахунок незначного часу перебування артилерійських підрозділів на вогневих позиціях.

Особливістю виконання вогневого завдання є створення зі складу реактивної артилерійської батареї вогневих груп за принципом вогневих двійок (“вогневої каруселі”), сутність якого полягає в тому, що: дві машини готові до виконання завдання або виконують вогневе завдання; дві машини – на переміщенні; дві машини – на перезаряджанні; саме такий спосіб дій дозволив значно підвищити живучість підрозділів та забезпечував постійну готовність батареї до виконання вогневих завдань.

Даний спосіб виконання вогневих завдань прийнятний до застосування як під час ведення наступальних дій, так і під час оборонних дій. Час виконання завдання, як правило, залежить від змісту отриманого завдання, наявності боєприпасів та часу, необхідного для здійснення маневру.

Для виконання бойового завдання готуються: райони очікування; райони перезаряджання; райони вогневих позицій.

У районах очікування артилерійські підрозділи знаходяться в постійній готовності до виконання вогневих завдань, виконують заходи маскуванню, організації охорони та самооборони, а також заходи підготовки зі стрільби та управління вогнем. Бойові машини заряджені.

Вогневе завдання може виконуватися за двома варіантами:

варіант № 1 – “велике коло”;

варіант № 2 – “мале коло”.

Виконання завдань способом “вогневої каруселі” за варіантом № 1 складається з таких етапів: висування та ведення вогню; залишення позиції та перезарядження.

Виконання завдань способом “вогневої каруселі” за варіантом № 2 складається з таких етапів: висування та ведення вогню; залишення позиції.

Етап “Висування та ведення вогню” включає час руху підрозділу до вогневої позиції (висування), розрахунок установок для стрільби по цілі, постановку завдань, час зайняття вогневої позиції, час ведення вогню по цілі (для батареї до – 12 хв).

Етап “Залишення позиції та зарядження” включає час залишення вогневої позиції, час руху в район перезарядження, час зарядження бойових машин (для батареї – до 30 хв).

Етап “Залишення позиції” включає час залишення вогневої позиції, час руху в район очікування (на іншу вогневу позицію) (для батареї – до 10 хв).

Таким чином, спосіб бойового застосування підрозділів реактивної пртилерії за принципом “вогневої каруселі” дозволяє значно підвищити живучість підрозділів та забезпечити їх постійну готовність до виконання вогневих завдань.

Бурдейний М.В.
НАСВ

НАВІГАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ТАКТИЧНИХ ТА ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИХ РАКЕТ З ВИКОРИСТАННЯМ НАЗЕМНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Досвід сучасних локальних війн та високий рівень загальної військово-політичної напруженості в багатьох країнах світу переконливо засвідчує, що успішність досягнення мети в воєнних конфліктах значною мірою залежить від ступеня розвитку в державі професійної армії та її оснащеності новітніми зразками озброєння, серед яких, в першу чергу, виділяють ракетно-артилерійське озброєння. Водночас необхідно відмітити, що останнім часом зазнала змін і тактика застосування артилерійських та ракетних засобів ураження. Військові стратеги сучасності пропонують завдавати високоточних ударів як звичайними артилерійськими снарядами, в тому числі і реактивними снарядами, так і ракетним озброєнням, застосування яких з такою метою раніше не спостерігалось. Прикладом цього є розгортання бойових дій в густонаселених районах на Сході України, де відстань між ворогуючими сторонами може досягати лише кількох десятків метрів, навіть незначні похибки у визначенні свого місцеположення можуть призвести до фатальних наслідків.

Створення та використання високоточних самонавідних головних частин тактичних та оперативно-тактичних ракет (ТР та ОТР) є досить дороговартісним процесом, до того ж системи наведення бойових частин для даного типу ракет є системами одноразового використання, а успішність їх застосування залежить від багатьох факторів: стану атмосфери, наявності радіозавад і т.п. Тому особливої актуальності набуває задача створення і застосування високоточних зразків озброєння, які в обов’язковому порядку потребують інформації від додаткових джерел, таких як супутникові навігаційні системи (СНС).

Однак сьогодні Україна не має власної СНС, а використання іноземних СНС може мати непередбачувані результати. Створення власної СНС для України на даний час є непосильною задачею як з фінансової точки зору, так і з врахуванням фактора часу. Таким чином, створення науково-методичних засад для вирішення задач високоточної навігації без використання СНС є актуальним і важливим завданням.

Поряд з цим відома альтернатива СНС – це так звані псевдосупутникові навігаційні системи, які працюють за аналогічним принципом, що і СНС, при цьому вони не потребують виведення на орбіту спеціального супутникового угруповання, але вимагають розгортання наземної системи псевдосупутників.

Розроблені науково-методичні засади використання базових станцій (БС) стільникових мереж в якості станцій псевдосупутникової навігаційної системи, які на сьогодні надійно “покривають” вже більше 95% території України. Крім того, на відміну від супутників СНС, базові станції знаходяться нерухомо на поверхні Землі. Координати БС визначені заздалегідь з точністю на порядки більшою, ніж розрахункові координати супутників, тому похибками визначення координат можна знехтувати. Виконаний аналіз розрахунків дальності надійного прийому сигналів БС з врахуванням діаграми направленості антен БС підтвердив можливість забезпечення постійного, якісного, завадостійкого, високоточного і відносно дешевого навігаційного забезпечення літальних апаратів, у тому числі і ТР та ОТР в умовах реального часу по всій території України та за її межами на відстані до 600 кілометрів. Таким чином, створення науково-методичних засад для вирішення задач високоточної навігації без використання СНС є актуальним і важливим завданням.

Варванець Ю.В.
Баган В.Р.
Калінін О.М.
НАСВ

ОСНОВНІ НАПРЯКИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНИХ РЕАКТИВНИХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ

Досвід ведення бойових дій в зоні АТО на Сході України (Донецької та Луганської областей) свідчить про важливість ракетних військ і артилерії у стриманні та розгромі незаконних збройних формувань. Реактивні системи залпового вогню (РСЗВ) є одним з найбільш ефективних вогневих засобів артилерії.

Основними напрямками розвитку РСЗВ є:

- зменшення частки централізації застосування РСЗВ (групового застосування) у бік децентралізованого застосування погарматно по конкретній цілі;
- впровадження та розвиток засобів автоматизації управління військами;
- збільшення бойових можливостей РСЗВ;
- впровадження новітніх боєприпасів;
- створення та впровадження уніфікованих високоточних комплексів.

Основними тенденціями розвитку РСЗВ є:

- інформатизація, обладнання системами автоматизованого управління, цифровими засобами зв'язку та передачі даних, навігаційними системами, забезпечення інтеграції до розвідувально-ударних бойових систем різного рівня, забезпечення можливості управління за "мережецентричними" принципами;
- автоматизація процесу підготовки до стрільби, виключення або максимальна мінімізація участі людини у цьому процесі;
- забезпечення ураження цілей на відстанях до 150 км;
- підвищення точності завдання ударів за рахунок використання високоточних систем управління боєприпасів, завадостійких головок самонаведення (зокрема, багатоспектральних);
- створення уніфікованих пускових установок, що забезпечують проведення пусків реактивних снарядів різного класу;
- збільшення кількості ракет, що одночасно розміщуються на пусковій установці;
- скорочення часу підготовки до стрільби;
- підвищення маневрених характеристик за рахунок використання самохідних шасі підвищеної прохідності, яке забезпечує пересування по дорогах усіх типів та бездоріжжю з максимальною швидкістю;
- можливість транспортування усіма видами транспорту, перш за все, авіаційним.

Величко Л.Д., к.ф.-м.н., доцент
Горчинський І.В.
НАСВ

ДИНАМІКА РУХУ КУЛЬ КАЛІБРУ 7,62 мм У ПОВІТРІ

У відомих наукових працях визначальними для величини сили лобового опору повітря руху куль та снарядів є еталонна функція лобового опору та їх балістичний коефіцієнт. Ці величини визначались, використовуючи результати експериментальних досліджень. Авторами запропонована інша математична модель визначення функціональної залежності величини сили лобового опору повітря руху куль, яка є функцією коефіцієнта аеродинамічності форми кулі, її маси та калібру, температури і густини повітря, атмосферного тиску, швидкості звуку в повітрі, швидкості кулі та двох коефіцієнтів, величини яких є різними при русі кулі з надзвуковою і дозвуковою швидкостями. Значення коефіцієнтів визначаються методом послідовних наближень з урахуванням результатів експериментальних досліджень. Суттєвим є те, що хоча досліджувалась динаміка руху тільки куль калібру 7,62 мм, однак значення цих коефіцієнтів є відмінними для різних типів стрілецької зброї. Отже, характеристики геометрії кулі хоча і є головними у впливі на величину сили лобового опору повітря її рухові, проте не остаточними.

Визначальними для кінематики руху кулі в повітрі є її вага та сила лобового опору повітря. Результати, отримані на основі запропонованої математичної моделі, при нормальних метеорологічних умовах мають відхилення в межах одного відсотка від результатів експериментальних досліджень. Це дозволяє стверджувати, що запропонована математична модель адекватно відображає поведінку кулі під час руху в повітрі.

Досліджуючи вплив супутнього (зустрічного) вітру на кінематичні параметри руху кулі, отримані теоретичні результати несуттєво відрізняються від вказаних у Таблицях стрільб. Дослідження впливу бічного вітру на величину бічного зміщення кулі показали, що теоретичні значення бічного зміщення, починаючи з певної горизонтальної віддалі, суттєво відрізняються від табличних. Встановлено, що формула визначення табличного значення бічного зміщення кулі є некоректною, якщо горизонтальна віддаль лету кулі значна.

Зміна температури заряду патрона впливає на величину дульної швидкості кулі. Чим більша його температура, тим більша дульна швидкість кулі. Збільшення дульної швидкості кулі супроводжується зростанням горизонтальної віддалі обнуління траєкторії та тривалості руху кулі. Однак із зростанням віддалі вплив

приросту дульної швидкості на величину біжучої швидкості зменшується. Внаслідок зміни температури повітря змінюється густина повітря, що суттєво впливає на дальність лету кулі. Збільшення температури повітря сприяє дальності лету кулі та величині її швидкості, а зменшення – укорочує дальність лету кулі та зменшує її швидкість. В реальних умовах температури повітря і заряду патрона є різними. Аналізуючи результати досліджень, можна стверджувати: величина температури заряду патрона переважаючи впливає на кінематичні параметри руху кулі, ніж температура повітря при стрільбі на близьку віддаль; при стрільбі на середню віддаль впливи температур заряду і повітря на рух кулі майже тожді; при стрільбі на велику віддаль переважаючим впливом на кінематику руху кулі стає температура повітря. Величина бічного зміщення кулі під дією бічного вітру при зміні температури повітря незначно відрізняється від величини, вказаної при нормальній температурі, але суттєво змінюється точка обнуління траєкторії руху кулі.

Зміна атмосферного тиску впливає на кінематичні параметри руху кулі, та його зменшення сприяє дальності лету кулі та величині її швидкості.

Вербицький В.О.
Колесник О.О.
НАСВ

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ОРІЄНТУВАННЯ ГАРМАТ НА ВОГНЕВІЙ ПОЗИЦІЇ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

Досвід сучасних збройних конфліктів свідчить про збільшення інтенсивності бойових дій, швидкої зміни обстановки та зростання обсягу завдань. Виконання вогневих завдань артилерійськими підрозділами в таких умовах вимагає від командирів змінювати тактику традиційного бойового застосування артилерійських підрозділів. Кожен артилерист ясно усвідомлює, до яких наслідків можуть призвести зайві секунди перебування на вогневій позиції.

Під час виконання бойових завдань Антитерористичної операції та операції Об'єднаних сил артилерійськими підрозділами широкого застосування набуло використання комплексів автоматизованого управління вогнем та здійснення міжпозиційного та внутрішньопозиційного маневрів.

Застосування артилерійськими підрозділами комплексів автоматизованого управління вогнем в ході здійснення міжпозиційного та внутрішньопозиційного маневрів значно спрощує та пришвидшує роботу старшого офіцера батареї щодо підготовки вогневих взводів до ведення вогню. В той же час в ході прихованого зайняття, особливо невідготовленої вогневої позиції, із використанням маскувальних властивостей рельєфу місцевості, коли відсутня видимість між гарматами, наведення гармат в основному напрямку стрільби (напряму на ціль) стає практично неможливим. Керівництвом з бойової роботи вогневих підрозділів артилерії визначено п'ять основних та три додаткових способи орієнтування гармат.

Аналіз застосування способів орієнтування гармат на невідготовленій вогневій позиції в різних умовах за допомогою прицільних пристроїв та приладів орієнтування, які сьогодні знаходяться на озброєнні в підрозділах артилерії, показує, що лише при стандартному розміщенні гармат на вогневій позиції можливе використання нинішніх прицільних пристроїв із застосуванням практично без обмежень усіх способів орієнтування гармат. Проте уже в умовах обмеженої видимості жоден прицільний пристрій, прилад орієнтування не здатен виконати свої функції щодо орієнтування гармат жодним із визначених способом. У разі ж поєднання декількох несприятливих умов (наведених в таблиці), особливо у разі розосередженого розташування гармат на вогневій позиції, дії старшого офіцера батареї та командирів гармат під час орієнтування гармат будуть значно обмежені, а отже, своєчасне та точне виконання артилерійським підрозділом вогневого завдання залишається під великим сумнівом.

Очевидно, що необхідна точність і оперативність орієнтування гармат може бути забезпечена лише завдяки розробці новітніх або глибокій модернізації існуючих зразків прицільних пристроїв, приладів та засобів орієнтування, які б дозволяли визначати дирекційні кути орієнтирних напрямків для наведення гармат в будь-якій точці, у будь-який момент незалежно від пори року, доби, метеорологічних умов, рельєфу місцевості, наявності космічних супутників та перешкод, створюваних противником.

Вода Ю.Л.
НДЦ РВіА

ОСНАЩЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ БЕЗПЛОТНИМИ АВІАЦІЙНИМИ КОМПЛЕКСАМИ – ВИМОГА ЧАСУ

Військова політична обстановка, що у даний час сформувалась у світі, несе в собі безпосередню загрозу виникнення великомасштабної війни. До того ж, як показують поточні події, з'явилася загроза виникнення внутрішніх конфліктів, а також потреба протидії «гібридній війні».

Протидія незаконним збройним формуванням (далі – НЗФ) є головною проблемою для політичних керівництв великої кількості держав. Сьогодні нагальною проблемою Збройних Сил України стала боротьба як з регулярними російськими підрозділами, так і з незаконними збройними формуваннями так званих ЛНР та ДНР.

Досвід виконання вогневих завдань та ракетних ударів підрозділами РВіА під час Антитерористичної операції на Сході країни показав невідповідність вогневих можливостей артилерійських систем можливостям засобів розвідки і обслуговування стрільби. Виходячи з цього, близько 90% всіх вогневих завдань виконувалось по цілях, які не спостерігаються. Часто підготовка даних до стрільби не відповідає вимогам повної підготовки. Такий підхід призводив до невиправданої витрати боєприпасів і зниження ефективності виконання вогневих завдань. Тому на арену бойових дій вийшли безпілотні авіаційні комплекси (БпАК), які дозволяють в режимі реального часу вести розвідку та коректувати вогонь артилерії з необхідною точністю та на необхідну дальність.

Широке використання БпАК дасть можливість підвищити точність виконання вогневих завдань та зменшити витрату боєприпасів. Використання БпАК, крім того, дає можливість:

- призначати рубежі нерухомого та рухомого загороджувального вогню не на спостережних з наземних спостережних пунктів ділянках, а і на ділянках, які в ході бою будуть спостерігатися оператором БпАК;
- використовувати по цілях, які не спостерігаються з спостережних пунктів, снаряди з дистанційним підривноком. БпАК, який застосовується в інтересах РВіА, повинен відповідати наступним вимогам:
- мати час знаходження над ціллю не менше 20 хв, без часу на розвідку і повернення (для забезпечення пристрілювання та коректування вогню на ураження);
- визначати прямокутні координати цілі з можливістю перерахування їх в систему СК42 (точність визначення координат не повинна перевищувати 50 м);
- можливість захоплення цілі в режим супроводження та баражування;
- наявність каналу нічного бачення або тепловізійного каналу;
- можливість визначення положення розриву відносно цілі за сторонами світу (наявність компаса та координатної сітки);
- приховані канали управління та передачі відео- та фотоінформації.

Волков І.Д., к.в.н.

Шостак Р.С.

НДЦ РВіА

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ УГРУПОВАННЯ ВІЙСЬК (СИЛ)

Сьогодні актуальним і пріоритетним напрямом розвитку збройних сил більшості провідних країн світу стає реалізація принципів мережецентричних концепцій, які передбачають інтеграцію систем управління, розвідки, ураження і зв'язку. В ході реалізації цих принципів основна увага приділяється не тільки створенню розвідувально-ударних і розвідувально-вогневих комплексів (далі – РУК і РВК) різного призначення і рівня, які суттєво підвищують бойові можливості угруповань військ (сил), але й впровадженню ідеї переростання їх в єдину розвідувально-вогневу систему (далі – РВС).

Досвід застосування ракетних військ і артилерії (далі – РВіА) в Антитерористичній операції на Сході країни дає підстави стверджувати, що інтеграція засобів ураження, розвідки і комплексів засобів автоматизації в РУК і РВК дає можливість значно розширити бойові можливості, спектр вирішуваних завдань і скоротити час їх виконання. Однак, незважаючи на дані переваги, РУК і РВК є лише окремими елементами оперативної побудови чи бойового порядку загальновійськового формування. Більш того, основна маса їх засобів ураження продовжує виконувати завдання «традиційно». Головним недоліком є те, що засоби розвідки і ураження не пов'язані єдиною автоматизованою системою управління і не можуть функціонувати так само, як РУК та РВК. У зв'язку з цим виникла нагальна потреба у створенні єдиної РВС угруповання військ (сил), що об'єднує засоби розвідки і ураження всіх видів і родів військ, що входять до його складу.

Невід'ємною складовою частиною (підсистемою) єдиної РВС угруповання військ (сил) буде РВС РВіА. Розвідувально-вогнева система РВіА повинна об'єднувати на основі автоматизованого управління сили і засоби розвідки, ураження і забезпечення, що дає можливість своєчасно і з високою надійністю розвідувати і уражати об'єкти противника у близькому до реального масштабі часу в смугі відповідальності угруповання військ (сил).

До основних характеристик РВС РВіА слід віднести: обсяг вогневих завдань, що виконується РВС під час вирішення основних оперативних (тактичних) завдань; параметри зони розвідки і ураження; тривалість циклу функціонування РВС під час виконання вогневих завдань і завдання ударів; вогневі можливості РВС з ураження різних типів об'єктів; можливості системи з розвідки об'єктів противника тощо.

Створення РВС РВіА забезпечить розвиток та реалізацію перспективних форм вогневого ураження противника, дасть змогу здійснити перехід на нові перспективні методи вогневого ураження угруповань противника, домогтися того, що планування і вогневе ураження перетворяться на безперервний процес негайного раціонального вогневого ураження угруповань противника в операціях.

Воїнов В.В., к.т.н.
Бологов А.В.
Спирін Д.В.
ХНУПС

ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦЇЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БОЄПРИПАСІВ З КЕРОВАНИМ ЧАСОМ ПІДРИВУ ДЛЯ БОРОТЬБИ З ДИСТАНЦІЙНО-ПІЛОТОВАНИМИ ЗАСОБАМИ ПОВІТРЯНОГО НАПАДУ ТА РОЗВІДКИ

Характерною ознакою військових конфліктів останнього десятиріччя, в тому числі на Сході України, є дуже широке застосування дистанційно-пілотованих літальних апаратів (ДПЛА) різного призначення.

ДПЛА мають малі геометричні розміри, низьку ефективну поверхню розсіювання (ЕПР) у радіолокаційних діапазонах.

ДПЛА виконуються з застосуванням комерційно-доступних матеріалів та електроніки. Вони мають змогу нести на борту як широкий спектр апаратури для спостереження, зберігання та передачі інформації (розвідувальні ДПЛА), так і один або декілька боєприпасів (ударні ДПЛА).

Відомо багато методів та способів боротьби з усіма видами ДПЛА, у тому числі відповідного озброєння.

Основним методом боротьби з усіма видами ДПЛА є функціональне придушення їх за допомогою засобів РЕБ. Але цей метод не завжди можливий у зв'язку з невеликою насиченістю цими засобами переднього краю зіткнення з противником та з захищеністю від функціонального ураження тих ДПЛА, що випускаються розвиненими країнами у промисловому масштабі.

Одним з ефективних методів боротьби з ДПЛА, керованими та некерованими артилерійськими або реактивними боєприпасами була та залишається малокаліберна зенітна артилерія (МЗА).

В останні роки намітився суттєвий прогрес у створенні для неї боєприпасів з програмованим часом підриву, що дозволяє вражати малорозмірну ціль не безпосереднім влученням, а утворенням хмари осколків (готових уражаючих елементів) на шляху слідування повітряної цілі.

Аналіз іноземних наукових та періодичних видань свідчить, що у країнах з розвинутою економікою та військово-промисловим комплексом боєприпасам з керованим часом підриву приділяється дуже велика увага.

Насамперед, це стосується боєприпасів з готовими уражаючими елементами, що викидаються вперед за траєкторією снаряда малим вибувним зарядом із піддона (корпусу), аналогічно снарядам з шрапнелим зарядом.

У доповіді на підставі аналізу іноземних джерел визначається можливість застосування боєприпасів з керованим часом підриву в озброєнні, що випускається оборонно-промисловим комплексом України.

Запропонована концепція побудови снаряда з керованим часом підриву та концепція побудови програматорного комплексу, що має встановлюватися на об'єкти ОБТ, оснащені гарматою для стрільби боєприпасами даного типу.

При цьому бортовий координатор цілі на зенітній самохідній установці пропонується мати комплексованим радіолокаційним та електронно-оптичним.

Гаврюшин Є.В.
Баннов Ю.Ф.
Ніколаєв С.Т.
НАСВ

ОСНОВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ НАЗЕМНОЇ АРТИЛЕРІЇ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Застосування артилерійських підрозділів під час ведення бойових дій в АТО та ООС виявило ряд проблемних питань, серед яких є і якісний стан ракетно-артилерійського озброєння та боєприпасів. Це змушує спеціалістів з даних питань до пошуку напрямів його вирішення. Пріоритетними напрямками розвитку наземної артилерії є:

- підвищення дальності стрільби, як мінімум у півтора-два рази;
- повна автоматизація процесів підготовки і ведення стрільби;
- забезпечення її автономності на полі бою за рахунок використання системи супутникової навігації, сучасних засобів зв'язку, розрахунку даних для стрільби безпосередньо на самій гарматі (бойовій машині);
- розміщення гармат і БМ РСЗВ на уніфікованих шасі;
- підвищення виживаності на полі бою за рахунок застосування розосереджених бойових порядків та здійснення контрбатареїних маневрів.

Для реалізації вказаних напрямів в Україні здійснюється:

- модернізація РСЗВ «Град» та початок серійного виробництва РСЗВ «Верба» (Державний концерн «Укроборонпром»);

- глибока модернізація РСЗВ «Смерч» та створення комплексу, який перевершує ракетний комплекс «Точка-У» (Державне Київське конструкторське бюро «Луч» сумісно з Державною акціонерною холдинговою компанією «Артем»);

- створення новітніх зразків артилерійського озброєння, які мають калібри стандарту для польової артилерії у НАТО, зокрема перспективну українську колісну самохідну гаубицю 2С22 «Богдана» (Краматорський завод важкого верстатобудування).

Основними напрямками розвитку ПТКР є:

- збільшення дальності і точності стрільби;
- оснащення автоматизованими системами управління, які дозволяють реалізувати принцип «вистрілив і забув»;
- забезпечувати ураження цілей вночі і в умовах сильної радіоелектронної протидії;
- використання більш могутніх бойових частин і ефективних способів ураження, як бронетехніки, так і добре захищених інших цілей.

Для реалізації вказаних напрямів в Україні:

- розроблено і налагоджено серійний випуск ПТКР «Стугна-П» з підвищеною живучістю (Державне Київське конструкторське бюро «Луч»);
- створено білорусько-український ПТКР третього покоління «Шершень», який призначений для знищення бронетехніки, захищених об'єктів типу бункер, ДОТ, ДЗОТ і низьколетячих малошвидкісних цілей типу вертоліт, БПЛА (Державне Київське конструкторське бюро «Луч» сумісно з компанією Республіки Білорусь);
- розпочато розробка інфрачервоної головки самонаведення для високомобільного ПТКР третього покоління з дальністю захвату і автосупроводу до типової цілі (танка Т-72) від 5 км (КП СПС «Арсенал»). Виготовлення дослідних зразків і проведення випробувань заплановано на 2020 – 2021 роки.

Герасимов С.В., д.т.н., с.н.с.

Гречко О.В.
ХНУПС

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОНТРОЛЮ ТА ДІАГНОСТУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ РАДІОТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ СЕРЕДНЬОЇ ДАЛЬНОСТІ

Контроль технічного стану є невід'ємною частиною процесу експлуатації зенітних ракетних комплексів середньої дальності. Основне завдання контролю радіотехнічних засобів полягає в отриманні інформації про їх технічний стан для вироблення необхідних пропозицій щодо подальшої експлуатації. За результатами контролю можуть вноситись зміни щодо умов експлуатації з метою забезпечення максимального ефекту від застосування цих засобів за призначенням. Процедура контролю технічного стану радіотехнічних засобів полягає в перевірці відповідних характеристик певним вимогам. Ці вимоги зазвичай задаються у вигляді обмежень на показники властивостей радіотехнічних засобів, які в сукупності визначають їх якість. Показники якості радіотехнічних засобів, в свою чергу, доступні для спостереження, використовуються як ознаки для визначення їх технічного стану.

У доповіді запропоновані шляхи підвищення ефективності контролю та діагностування технічного стану зенітних ракетних комплексів середньої дальності. Наведено результати аналізу останніх досліджень і публікацій щодо підвищення ефективності проведення контролю технічного стану радіотехнічних засобів. Обґрунтовано необхідність збільшення інформації про достовірність щодо реального стану радіотехнічних засобів та зменшення часових витрат. Це надасть можливість зниження вартості проведення діагностування технічних систем радіотехнічних засобів. При організації контролю технічного стану радіотехнічних засобів потрібно розв'язати задачу оптимального вибору параметрів контролю, які визначають тактико-технічні характеристики засобів. Необхідно зазначити, що при визначенні достовірності вимірювального контролю радіотехнічних засобів обмеженою кількістю параметрів контролю має бути враховано вплив контрольованих і неконтрольованих параметрів на загальний результат визначення технічного стану. На практиці в наслідок ряду обмежень (на час контролю, вартість його проведення тощо) кількість параметрів контролю доводиться обмежувати. Але недостатня повнота параметрів контролю призводить до помилок, що не дозволяє об'єктивно оцінити технічний стан радіотехнічних засобів. Розв'язання цього протиріччя можливе за рахунок оптимізації параметрів контролю радіотехнічних засобів.

При цьому неоптимальний вибір параметрів контролю веде до збільшення непродуктивних витрат, зниження достовірності контролю й ефективності застосування радіотехнічних засобів за призначенням. Тому для підвищення ефективності контролю та діагностування радіотехнічних засобів зенітних ракетних комплексів середньої дальності пропонується розв'язати одну з найбільш важливих і складних задач теорії контролю – вибрати оптимальний перелік параметрів контролю для визначення технічного стану радіотехнічних засобів. Це дозволить підвищити ефективність контролю та діагностування технічного стану зенітних ракетних комплексів середньої дальності.

НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ВІЙСЬК ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ ЗАГАЛЬНОВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ У НАСТУПАЛЬНОМУ БОЮ

Поява на озброєнні більшості розвинутих держав, у тому числі на озброєнні Російської Федерації, яка є країною-агресором, новітніх засобів повітряного нападу четвертого та четвертого-плюс покоління, а також викликані цим значні зміни у характері сучасного загальновійськового бою і операції, призвели до виникнення невідповідності існуючого рівня ефективності функціонування системи протиповітряної оборони окремої механізованої бригади, потрібному рівню ефективності, що необхідний для забезпечення успішного виконання бойових завдань під час ведення наступального бою. Одним з основних чинників, що впливають та обумовлюють ефективність функціонування цієї системи, є бойові можливості підрозділів протиповітряної оборони окремої механізованої бригади, які напряму залежать від тактико-технічних характеристик зенітно-ракетних, зенітно-артилерійських комплексів, а також від можливостей засобів розвідки та управління. Тому виникає необхідність визначення можливих напрямів розвитку озброєння військ Протиповітряної оборони Сухопутних військ.

На сучасному етапі такими напрямами можуть бути наступні:

1. Завершення модернізації існуючих зразків зенітно-ракетних комплексів в межах існуючих та профінансованих дослідницьких конструкторських робіт. Як приклад, можна навести проведення модернізації бойових машин „ОСА-АКМ” що дозволить значно покращити вогневі можливості та експлуатаційні характеристики комплексу в цілому.

2. За варіантом проведення модернізації бойових машин зенітно-ракетних комплексів „ОСА-АКМ”, провести модернізацію зенітно-самохідних установок „Тунгуска” та бойових машин „Стріла-10”, чим забезпечити не тільки покращення їх характеристик, а ще й їх повну сумісність з питань управління.

3. Існуючий арсенал радіолокаційних станцій військ Протиповітряної оборони Сухопутних військ, а саме станції типу П-18, П-19, ПРВ-16 не відповідають високим сучасним вимогам до кількості і якості інформації, що необхідна для якісного виконання завдань. Напрямами модернізації можуть бути: забезпечення захисту від впливу активних шумових перешкод (АШП) шляхом введення схем автокомпенсації перешкод; забезпечення захисту від пасивних перешкод, що маскують (МПП), шляхом впровадження зондувальних сигналів з широкою смугою; в подальшому перехід на адаптивні цифрові системи обробки сигналів та заміна РЛС старого парку на РЛС з на основі цифрових антенних решіток.

Такі можливості щодо модернізації вже існують і реалізуються підприємствами оборонної промисловості.

4. Щодо удосконалення системи управління. Необхідне створення єдиної АСУ, яка об'єднує на загальних системотехнічних принципах усі комплекси засобів автоматизації управління військами, радіолокаційною розвідкою, зброєю військ ППО Сухопутних військ у всіх ланках. Для цього потрібно продовжити створення системи перспективних пунктів управління, яка повинна включати в оперативній і оперативно-тактичній ланках уніфіковані пункти бойового управління об'єднань, а на тактичному рівні уніфіковані пункти для оснащення підрозділів зенітних ракетних полків і окремих механізованих (танкових) бригад.

Грбачак В.І., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

ВПЛИВ РОЗІГРІВУ СТВОЛА ПРИ ІНТЕНСИВНІЙ СТРІЛЬБІ ГАРМАТИ НА ЗМІЩЕННЯ ЦЕНТРУ ГРУПУВАННЯ РОЗРИВІВ СНАРЯДА

Важливим напрямом підвищення точності та оперативності визначення установок для стрільби артилерійських систем є розробка балістичних обчислювачів, які реалізують процедури визначення установок за допомогою рішення (інтегрування) системи диференціальних рівнянь (математичної моделі), які описують рух снаряда в просторі, при заданих початкових умовах стрільби на ЕОМ. Особливий інтерес викликають кут та кутова швидкість нутаційних коливань снарядів, значення яких в момент пострілу гармати мають відхилення від заданих (табличних) початкових умов, які неможливо врахувати при визначенні установок для стрільби та відносяться до числа причин, що викликають розсіювання снарядів. Стрільба з гармат із середньою (значною) виробкою та розігрів каналу ствола під час інтенсивної стрільби супроводжуватиметься значними початковими збуреннями, які призводять до збільшення кутів нутації на траєкторії. Вплив розігріву ствола на ефективність стрільби важко враховувати, оскільки він змінюється від пострілу до пострілу і чинні на сьогодні Правила стрільби і управління вогнем артилерії, не дають рекомендацій з обліку розігріву ствола гармат при інтенсивній стрільбі. В цьому напрямку важливими є дослідження, що мають на меті визначення початкових кутів нутаційних коливань і кутових швидкостей нутаційних коливань снаряда та корекцію траєкторії польоту снаряда у процесі кожного наступного пострілу з урахуванням їх зміни з використанням балістичних обчислювачів.

Перспективним напрямом визначення нутаційних коливань снаряда є підхід, який заснований на експериментальних даних балістичних стрільб та полягає в тому, що значення кута та кутової швидкості

нутаційних коливань снарядів визначаються на основі алгебраїчних виразів, які отримані з системи диференціальних рівнянь руху снаряда, за результатами вимірювання параметрів польоту снаряда. В цьому напрямку важливим питанням є підтвердження збіжності теоретичних положень чисельного моделювання визначення нутаційних коливань снаряда з експериментальними даними балістичних стрільб з артилерійських систем.

Автором представлені результати експериментальних (натурних та імітаційних) досліджень впливу розігріву ствола гармати на збільшення параметрів нутаційних коливань і, відповідно, до зміщення центра групування розривів снарядів. Так, експериментальні дані балістичних стрільб на Міжнародному центрі миротворчості та безпеки (Яворівський полігон) з бойовою стрільбою з гаубиці Д-30 (4 групи стрільб по 15 пострілів з швидкострільністю 3-4 постріли за хв та перервою до 5 хв між групами) показали, що інтенсивна стрільба з гармати призводить до розігріву її ствола та відповідно, до збільшення кутів нутації на траєкторії, що істотно впливає на швидкість польоту снаряда і, відповідно, на зміщення центра групування розривів снарядів через зміну величини аеродинамічної сили.

Проведені порівняння даних чисельного моделювання визначення нутаційних коливань снаряда з експериментальними даними балістичних стрільб показали, що вже при стрільбі в 2 групі величини кутів нутації перевищують 4 град. (0.07 рад.), що призводить до похибки, значення якої перевищує похибку технічного розсіювання снаряда. Крім того, проведена оцінка збіжності результатів чисельного моделювання з отриманими експериментальними даними балістичних стрільб засвідчила високу точність визначення нутаційних коливань снаряда, що обумовлена виробкою та розігрівом каналу ствола під час інтенсивної стрільби, з використанням математичної моделі (похибка знаходиться в межах 10 – 15%), що підтверджує можливість використання математичної моделі для подальших досліджень обертального та коливального руху снарядів, що розробляються та модернізуються.

Грабчак В.І., к.т.н., с.н.с.
Болкот П.А.
НАСВ

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДАВАЧА КУТОВОГО ПОЛОЖЕННЯ РАКЕТИ З ТРАНСВЕРСНОЮ МАГНІТНОЮ СИСТЕМОЮ

Перспективним напрямом підвищення точності командно-вимірювальних приладів систем управління ракет є дослідження, спрямовані на розробку та побудову давачів первинної інформації на основі феритового магнітопроводу з трансверсною магнітною системою, які дають можливість створити гоніометричну систему, побудовану як на амплітудному, так і на фазовому принципах опрацювання інформації, та дозволяють забезпечити підвищення точності визначення кутового положення і, відповідно, кутової стабілізації ракети при проходженні її по програмній траєкторії.

Важливим питанням дослідження процесів функціонування індукційного давача є побудова його математичної моделі. Математичне моделювання є одним з сучасних методів досліджень компонентів, що входять до складу бортових систем управління ракет та передбачає створення концептуальної моделі давача з трансверсною магнітною системою, його формалізацію та перетворення на комп'ютерні моделі, перевірку адекватності й подальше дослідження за допомогою аналітичних і чисельних методів та сучасних комп'ютерних систем.

Авторами представлена математична модель індукційного давача кута з магнітною системою трансверсного типу, яка дозволяє:

- моделювати процеси перетворення енергії та інформації електромеханічних перетворювачів індукційного типу, які не суперечать основним засадам електромеханіки;
- описати основні його метрологічні характеристики замкненими аналітичними виразами і не потребує застосування апарату рядів Фур'є;
- встановити кількісні зв'язки між методичною похибкою та параметрами топологічної структури індукційних перетворювачів інформації, що є першочерговим при розробленні їхніх прецизійних конструкцій;
- визначити поверхневу магнітну провідність розсіювання магнітопровода якоря для поля самоіндукції обмотки збудження;
- визначити магнітну провідність повітряного проміжку між магнітопроводом і якорем;
- здійснити вибір головних розмірів і оптимізацію структури активної частини індукційних перетворювачів інформації;
- забезпечити задану точність вимірювання кутів (похибка коду кутовимірної системи в робочому діапазоні кутів не перевищує 2,5 кут. хв при повній відсутності реактивного моменту).

Отже, математична модель індукційних перетворювачів інформації з трансверсною магнітною системою може бути використана для перевірки функціонування безконтактних давачів кута, як циліндричного, так і дугостаторного конструкційних виконань, що відтак дозволить забезпечити безконтактну передачу сигналів збудження на ротор. У дугостаторних конструкціях внаслідок топологічної розімкненості обмоток (сигнальних і збудження) з'являється можливість їх виконання з розрахунковою кількістю пар полюсів $p < 1$, що дозволяє зменшити ціну дискретності фазового фактора зубців, а відтак – методичну похибку кодування вхідного кута фазою вихідної е.р.с. Давачі циліндричної конструкції характеризуються метрологічними показниками, що відповідають рівню кращих магнітних систем традиційного конструкційного виконання.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СТРІЛЬБИ РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ З УРАХУВАННЯМ ЙОГО НАДІЙНОСТІ І ПРОТИДІЇ ПРОТИВНИКА

У доповіді розглядається методика, яка дозволяє досліджувати вплив кількісних і якісних характеристик надійності ракетного комплексу (РК) на ефективність його стрільби з урахуванням протидії противника.

У роботах з даної тематики переважно розглядається створення, деталізація і застосування імітаційних моделей, які для забезпечення адекватності і достовірності результатів моделювання часто вимагають значного їх ускладнення, що призводить до значних витрат часу і сил на розробку і уточнення моделі, які перевищують цінність отриманих результатів. З огляду на низьку точність вихідних даних, в деяких випадках доцільно застосовувати аналітичні методи.

Пропонується аналітико-стохастичний спосіб вирішення задачі оцінювання ефективності ракетних ударів з урахуванням надійності озброєння та протидії противника замість створення і використання імітаційних моделей, які потребують більше часу для отримання і підготовки потрібних даних при застосуванні РК. Розроблена методика дозволяє досліджувати вплив технічних характеристик РК, його надійності та діяльності сил і засобів розвідки на ефективність стрільби РК.

Ефективність стрільби РК оцінюється за таких умов: рухомі РК протидіючих сторін А і В знаходяться у районах зосередження; РК сторони А повинен зайняти стартову позицію (СП), провести підготовку і уразити ціль одним пуском ракети; РК сторони В, за даними розвідки, повинен зайняти СП, провести підготовку пуску ракет та завдати удару по РК сторони А; протидія стороні В відсутня, що відповідає найгіршому випадку для сторони А.

В якості критерію ефективності стрільби РК обрана імовірність ураження цілі з урахуванням: імовірності проведення пуску РК до ураження вогнем противника; імовірності безвідмовного функціонування РК під час старту і знаходження ракети на траєкторії; умовної вірогідності ураження цілі при умові, що усі елементи РК функціонують безвідмовно.

Технічну надійність РК під час пуску ракети характеризують імовірності:

- безвідмовного функціонування наземного стартового обладнання;
- відсутності відмов під час старту (нормальний старт);
- відсутності відмов ракети під час польоту на траєкторії і у цілі.

Рішення даного завдання має науково-теоретичне і практичне значення при плануванні бойового застосування існуючих і обґрунтування тактико-технічних вимог до перспективних РК або їх модернізації.

Задача оцінювання ефективності ракетного удару розв'язана у замкнутому вигляді з застосуванням відомого математичного апарату. Задіяні у розрахунках величини мають ясний фізичний смисл. Припущення про закони розподілу випадкових величин обґрунтовані та несуттєво впливають на точність обчислень.

Розроблена методика дозволяє виявити вплив технічних характеристик РК та протидії противника на ефективність ракетних ударів та обґрунтувати вимоги до тактико-технічних характеристик перспективних ракетних комплексів.

Давіденко С.В., к.т.н., доцент
Щавінський Ю.В.
НАСВ

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ТА ОПЕРАТИВНОСТІ ПІДГОТОВКИ ДАНИХ ДЛЯ СТРІЛЬБИ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ

Досвід збройних конфліктів останніх років і проведення спеціальних і антитерористичних операцій показує, що досягне перемоги та сторона, в якій засоби виявлення, організації вогневого ураження та завдання ударів будуть мати менший час реакції, точність завдання ударів і вогню буде вища, ніж у противника. Це можливо тільки у випадку комплексування засобів розвідки, управління і ураження в єдину швидкодіючу систему – автоматизовану систему управління підрозділами, ударами і вогнем реального часу, де буде мати місце наявність цифрових захищених імітостійких засобів зв'язку, засобів супутникової навігації, навчений особовий склад, алгоритми підтримки прийняття рішення, засоби та алгоритми і програми автоматизації проведення розрахунків – від оперативно-тактичних до визначення установок для стрільби. Створення такої системи значно підвищить ефективність застосування артилерії, як основного засобу вогневого ураження противника, дасть можливість скоротити час на передачу і прийом команд, прийняття рішення і проведення розрахунків, значно підвищить точність вогню. Розуміючи це, провідні країни світу питаннями створення автоматизованих систем управління вогнем і підрозділами, як одним із напрямів комплексного вирішення

проблем точності і оперативності, розпочали займатись ще з кінця XX століття: США – створенням автоматизованої системи управління вогнем (АСУВ) польової артилерії «ТАКФАЙР» (Tacfire – Tactical Fire Direction System) з 1967 року; Німеччина – створенням автоматизованої системи управління вогнем польової артилерії ADLER (Artillerie Daten Lage und Einsatz Rechnerverbund) в 70-х роках, Росія – створенням АСУВ фронту «МАНЕВР» наприкінці 60-х років. Наприклад, на думку зарубіжних військових фахівців, введення системи управління «ТАКФАЙР» рівноцінно заміні 2000 артилерійських систем М109А6.

Ефективність застосування АСУВ доводить досвід ведення контрбатареїної боротьби багатонаціональних сил з 5-тисячним артилерійським угрупованням іракських військ при проведенні операції «Буря в пустелі». АСУВ «ТАКФАЙР», функціонально і інформаційно поєднана з радіолокаційними станціями «ФАЙРФАЙНДЕР», забезпечувала своєчасне визначення координат батарей противника з максимальною помилкою 12 м та відкриття вогню ще до моменту падіння снарядів противника.

У збройних силах Німеччини модернізація АСУВ ADLER II дала змогу одночасно виконувати різні вогневі завдання, формувати, передавати і приймати повідомлення в цифровому режимі, розгортати апаратуру елементів системи в будь-якому виді транспорту чи в бойовій машині, визначати установки для стрільби розрахункам гармат незалежно від пункту управління вогнем батареї (дивізіону), швидко відновлювати працездатність в разі їх відмови або збою.

Українські артилерійські підрозділи сьогодні відстають від провідних армій світу в оснащенні автоматизованими системами управління вогнем. Тому сьогодні для артилерії Сухопутних військ Збройних Сил України постає питання пошуку шляхів підвищення оперативності підготовки даних для стрільби і точності вогню артилерійських підрозділів. Проводиться робота зі створення елементів вітчизняної системи управління вогнем ТзОВ «Телекард-Прилад», ДП "Львівський науково-дослідний радіотехнічний інститут", ДП «Оризон-Навігація» та ПАТ "Тернопільський радіозавод "Оріон".

Результати розробки, лабораторних та полігонних випробувань термінальних і модемних пристроїв, протоколів обміну інформацією між ними, а також алгоритмів і програм математичного забезпечення дозволять в короткий термін створити вітчизняну АСУВ артилерійськими підрозділами. Її створення, як один із шляхів підвищення точності і оперативності підготовки даних для стрільби, значно підвищить боєздатність артилерійських частин і підрозділів та ефективність їх застосування в бою.

Діденко С.Ю.
НДЦ РВіА

МЕТОДИ І ЗАСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ ПОЧАТКОВОЇ ШВИДКОСТІ СНАРЯДУ (МІНИ) ТА ТИСКУ ПОРОХОВИХ ГАЗІВ У КАНАЛІ СТВОЛА

У період відновлення оборонно-промислового сектору, під час проведення випробувань нових зразків артилерійського озброєння та боєприпасів стає актуальним питання визначення початкової швидкості снарядів (мін) та тиску порохових газів в каналі ствола.

Існуючі засоби визначення початкової швидкості снаряда (міни) засновані на радіолокаційному методі, який досить широко розповсюджений. Але кількість балістичних станцій є недостатньою для забезпечення всіх артилерійських підрозділів ланки батарея (взвод).

Внутрішньобалістичні процеси під час пострілу супроводжуються деформацією ствола у радіальному напрямку. Це явище можна використати для визначення початкової швидкості, встановивши на зовнішній поверхні ствола тензометричні датчики, які рознесені по його довжині. За часом між імпульсами, отриманими від тензометричних датчиків можна визначити швидкість руху снаряда (міни) у стволі. Такий спосіб супроводжується простотою виконання, досить низькою собівартістю та може бути використано на будь-якому зразку артилерійського озброєння.

Визначення внутрішнього тиску порохових газів під час пострілу повинно проводитись для всіх стволів нових артилерійських зразків. Традиційним методом визначення тиску є використання мідних крешерів, які деформуються під впливом надлишкового тиску та за остаточною деформацією оцінюють його величину. Але цей метод супроводжується високими вимогами до виготовлення крешерів, які після проведення вимірювання не можна використовувати повторно. Замінивши крешери на п'єзоелектричні датчики, отримаємо метод багаторазового вимірювання з отриманням сигналу від датчиків та можливістю його обробки та архівації. Перевагою даного методу є можливість додаткового вимірювання початкової швидкості за аналогією зі способом тензометрування ствола.

Єдиною суттєвою вимогою до обох способів визначення початкової швидкості є швидкодія вторинних приладів вимірювання (тензометричних, п'єзоелектричних підсилювачів) та засобів обробки отриманих сигналів.

Джур Є.О., д.т.н., професор
Бондаренко О.В., к.т.н., доцент
ДНУ імені Олеса Гончара

Лось С.І.
ДП «КБ Південне імені М.К. Янгеля»

ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НЕОБХІДНИХ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ТА ПРИЙНЯТНИХ ЕКОНОМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕРСПЕКТИВНИХ РЕАКТИВНИХ СНАРЯДІВ

На теперішній час існує кілька визначень поняття «інтегрована технологія». Одна з них стверджує, що інтегрована технологія – це технологія, яка усуває протиріччя між чинниками, які впливають на прийняття і виконання конструкторських, технологічних, управлінських та організаційних рішень в процесі створення технічних систем.

До реактивних снарядів (РС) сучасних реактивних систем залпового вогню (РСЗВ) висуваються високі вимоги щодо дальності польоту, точності ураження цілей та могутності бойової частини. Виконання цих вимог поряд із забезпеченням необхідних тактико-технічних характеристик (ТТХ) призводить до ускладнення конструкції РС та значного збільшення їх собівартості. Таким чином, існує протиріччя між вимогами щодо зростання ТТХ РС та забезпеченням доступності цього виду боєприпасів для Збройних Сил України та конкурентоспроможності на світовому ринку. Через високі вимоги щодо дальності польоту РС значну частину собівартості складає виготовлення ракетної частини (РЧ). Аналіз конструкцій корпусів РЧ з різних матеріалів та технологічних процесів їх виготовлення показав, що технологічна собівартість відрізняється дуже мало. Суттєвим резервом є здешевлення компонентів палива за рахунок максимально повного використання матеріалів, на основі яких вони виготовлені, як у виробництві ракетного озброєння, так і в інших галузях техніки.

Для забезпечення прийнятних економічних характеристик РС існує два способи. Перший – максимальне зменшення собівартості на всіх етапах життєвого циклу РС за рахунок вдосконалення виробничого процесу. Другий – зменшення кількості РС, які витрачаються на виконання тактичних задач, за рахунок покращення їх ТТХ.

Засобом реалізації обох способів може стати створення номенклатури РС, конструкція яких оптимізована для ведення бойових дій у тих чи інших умовах. Наприклад, для ведення бою у високоурбанізованій місцевості потрібні РС з мінімальним відхиленням від точки прицілювання та з бойовими частинами, які б забезпечили ураження цілей з мінімальною шкодою для оточуючих цивільних об'єктів та осіб. Для ураження рухомих цілей потрібні РС із системами управління і самонаведення. Такі РС будуть мати складну конструкцію та максимальну собівартість. У разі ведення бойових дій на відкритій місцевості та відсутності загрози ураження цивільних об'єктів можуть бути застосовані РС більш простої конструкції, які є більш дешевими. РЧ РС, призначені для виконання різних задач, можуть бути виготовлені з використанням різних технологічних процесів та різних конструкційних матеріалів

Таким чином, для забезпечення необхідних тактико-технічних та прийнятних економічних характеристик РС необхідно застосовувати цілісний, інтегрований підхід до їх проектування, виробництва, зберігання, ремонту, модернізації, утилізації та використання у складі РСЗВ, в тому числі зменшення технологічної та виробничої собівартості на всіх етапах життєвого циклу, створення номенклатури РС, конструкція яких оптимізована для ведення бойових дій у різних умовах.

Ільків І.М., к.т.н., доцент
Парфілов О.С.
Буяльський Б.А.
Бондаренко І.В.
НАСВ

ОГЛЯД СУЧАСНИХ СИСТЕМ ЗОНДУВАННЯ АТМОСФЕРИ ДЛЯ УРАХУВАННЯ БАЛІСТИЧНИХ ПОПРАВОК ТА АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

У процесі внесення балістичних поправок (як метеорологічну складову) при проведенні стрільб, пуску ракет та інше, як правило використовують інформацію, отриману за допомогою метеорологічних радіозондів. Аналіз літературних джерел вказує, що суттєвого покращення систем зондування атмосфери можна досягнути шляхом використання нових підходів та методик вимірювань в сполученні з розробкою програмних комплексів, адаптованих до середовищ відповідних обчислювальних пакетів, заснованих на математичному моделюванні процесів руху літальних об'єктів в атмосфері.

Систему інформаційних каналів спостережень верхніх шарів атмосфери і метеорологічне забезпечення можна розділити на два класи:

1. Канал телеметричної інформації, яким дані частот в цифровому форматі характеристик атмосфери під час польоту зонда передаються на наземне обладнання, декодуються в метеорологічні величини (температура, відносна вологість, атмосферний тиск).

2. Ключовим елементом у проведенні температурно-вітрових та спеціальних вимірювань атмосфери є аерологічний радіолокатор або радіотеодоліт. В основному всі методи засновані на принципі зондування

атмосфери за допомогою радіозондів. Розглянемо основні типи систем одержання аерологічної інформації про стан верхніх шарів атмосфери.

Радіотеодоліт є мобільною рухомою установкою, яка повністю відповідає польовим оперативним вимогам. Система складається з модулів, які можуть бути перевезені у вантажному автопричепі. Максимальний рівень автоматизації зменшує кількість обслуговуючих операторів до двох чоловік.

Антенна конічної розгортки використовує приймальну антену, яка генерує сигнал помилки. Для точного вимірювання фізичної і електричної центральної осі антени використовується електронно-механічний спосіб.

Антенна на базі фазованої решітки працює наступним чином: радіохвиля, що приходить від радіозонда до антени приймача з певного напрямку, опрацьовується методом порівняння фаз. Радіозонд супроводжується до межі зони дії антенно-фазової решітки. Фазовий метод пеленгації дає високу точність та швидкість автосупроводу без кутових сервомоторів. Синхронні кодери з «нульовою» похилою лінією точно вимірюють механічний напрямок антени. Комбінація механічних і електронних вимірювань дає істинний робочий кут підйому антени.

Вимірювання місцеположення радіозонда в просторі під час польоту здійснюється з використанням кутових координат антени, азимута і елевачії кута похилої дальності

Запропонований метод автосупроводу фазовою антенною решіткою діє строго в межах механічного автосупроводу сервомоторів. Такий метод підвищує швидкість пеленгації, збільшує надійність і зменшує витрати енергії на приведення в дію рухомих механічних вузлів. Він призначений для точного вирахування поля вітру (при зондуванні з літака або ракетному зондуванні) через функцію траєкторії польоту метеорологічного зонда.

Журавльов О.О., к.т.н., доцент
ХНУПС

МЕТОДИКА АНАЛІТИЧНОЇ ОЦІНКИ ЕФЕКТУ ДІЇ КАСЕТНОЇ БОЙОВОЇ ЧАСТИНИ РЕАКТИВНОГО СНАРЯДА, ЩО СПОРЯДЖЕНА ОСКОЛКОВО-ФУГАСНИМИ БОЙОВИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ

Аналіз бойових дій в зоні проведення операції Об'єднаних сил на Сході України та світового досвіду розвитку реактивних систем залпового вогню (РСЗВ) свідчить: підрозділи, які оснащені комплексами РСЗВ, виконують значний обсяг завдань з вогневого ураження об'єктів противника та їх роль в подальшому буде зростати.

Сучасними особливостями виконання вогневих завдань підрозділами РСЗВ в умовах ведення противником контрбатареїної боротьби є:

- можливість отримання детальної розвідінформації про об'єкти противника із різних джерел;
- наявність в органах військового управління, що здійснюють планування вогневого ураження противника, сучасної обчислювальної техніки та спеціального програмно-математичного забезпечення, що дозволяє при розподілі цілей та визначенні потрібного наряду реактивних снарядів (РС), необхідних для ураження цілі з заданим рівнем показника ефективності враховувати додатково детальну розвід інформацию про об'єкти противника;
- неможна концентрувати підрозділи РСЗВ та проводити тривалі залпи.

Тому актуальною залишається проблема підвищення точності і купчастості залпової стрільби РСЗВ для надійного ураження об'єктів противника мінімальними нарядами РС (бойових машин) і часом перебування підрозділів, що виконують бойове завдання, на вогневої позиції.

Один із шляхів вирішення цієї проблеми для етапу планування вогневого ураження є перегляд способу визначення потрібного наряду РС, що базується на нормах ураження одиничної площі об'єкта, та призначення точки прицілювання по геометричному центру фігури, що описує об'єкт ураження.

Передумовою можливості скорочення потрібного наряду РС є встановлення в процесі дослідження факту залежності величини площі розсіювання точок падіння бойових елементів (БЕ) від умов розкриття касетної бойової частини (КБЧ) та розмірів приведеної області осколкового ураження осколково-фугасних (ОФ) БЕ від кута його підльоту до поверхні, або їх залежність від дальності стрільби. Очевидно, що на деякому інтервалі дальності стрільби будуть виявлені такі умови, при яких збільшиться щільність розподілу БЕ по площі та розміри приведеної області осколкового ураження ОФ БЕ. При цьому збільшиться значення ймовірності ураження елементарного об'єкта одним РС, а тому зменшиться потрібний наряд РС для досягнення заданого рівня ураження.

У доповіді визначені показники і критерії оцінки ефекту удару по груповому об'єкту РС з КБЧ, спорядженою ОФ БЕ, та розроблені методи розрахунків значень цих показників. Проведений аналіз основних факторів, що впливають на точність і купчастість залпової стрільби РСЗВ. Отримані графіки залежності показників точності і купчастості від дальності залпової стрільби. Проведений аналіз основних способів обстрілу групових (площинних) цілей підрозділами РСЗВ, що застосовуються на теперішній час. Розроблені моделі уразливості розрахункових об'єктів. Розроблений метод розрахунку потрібної кількості РС для ураження розрахункового об'єкта з заданим рівнем показника ефективності. Розроблені удосконалені способи виконання завдань з ураження групових об'єктів противника підрозділами РСЗВ.

Журавльов О.О., к.т.н., доцент
Коломійцев О.В., д.т.н., с.н.с.
Орлов С.В., к.т.н., с.н.с.
 ХНУПС
Машталір В.В., к.і.н., доцент
 ГШ ЗС України
Опенько П.В., к.т.н.
 НУОУ

ВИБІР ПОТРІБНОЇ ВЕЛИЧИНИ ТЕХНІЧНОГО РОЗСПОВАННЯ ТОЧОК ПАДІННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ РЕАКТИВНИХ СНАРЯДІВ СИСТЕМИ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ МЕТОДОМ «БАЖАНОЇ ЩІЛЬНОСТІ»

Відомо, що потенційними об'єктами ураження для комплексів реактивних систем залпового вогню (РСЗВ) є площадкові групові об'єкти ураження, які складають 75% – 95%. Поодинокі об'єкти із складу групової цілі розосереджені на значній площі, яка займана поодинокими об'єктами із складу групової цілі та складає приблизно 1% – 2% від загальної площі, на якій розташована ця групова ціль.

Отже, виникла потреба виконувати вогневі задачі підрозділами РСЗВ мінімальним нарядом реактивних снарядів (РС) та за мінімальний час, що можливо тільки при створенні високоточних РС.

Стрільба високоточними РС по декількох точках прицілювання детально розвіданого групового об'єкта збільшує значення показника ефективності стрільби більш ніж в 2 рази порівняно із стрільбою по центру об'єкта. Високоточні РС забезпечують можливість в залпі однієї бойової машини (БМ) декілька РС послідовно направляти в задану поодинокую ціль, тим самим підвищуючи значення ймовірності її ураження.

Таким чином, створення РСЗВ, що будуть характеризуватися низьким значенням технічного розсіювання точок падіння реактивних снарядів (РС), дозволить вибірково уражати поодинокі цілі усередині групового об'єкта, що з урахуванням його значущості для функціонування об'єкту є актуальною науковою задачею. Вирішення цієї задачі дозволить значно зменшити вимоги до кількості поодиноких цілей, ураження яких призводить до ураження об'єкта в цілому.

У доповіді розглянуто щільність розподілу по площі точок падіння реактивних снарядів РСЗВ типу «Град». Наведені приклади можливого розподілу точок падіння РС при залповій стрільбі однієї бойової машини (БМ). Отриманий аналітичний вираз, який зв'язує потрібну величину кругового технічного розсіювання з приведеним радіусом області осколкового ураження ОФ БЧ. Обґрунтована потрібна величина технічного розсіювання точок падіння перспективних РС з осколково-фугасними (ОФ) бойовими частинами (БЧ) за методом «бажаної щільності».

Такий метод дозволяє при гіпотезі, що область осколкового ураження ОФ БЧ одного РС буде характеризуватися радіусом 8 – 12 м, визначити вимоги до кругового технічного розсіювання точок падіння РС на рівні $B_0^* = 53 - 80$ м. При цьому, в кругу радіусом 26 – 40 м буде створено область суцільного осколкового ураження.

Акцентовано увагу на те, що висока кучність залпової стрільби однієї БМ перспективними РС дозволить вибирати точку прицілювання не в центрі площі, на якій розміщений груповий об'єкт ураження, а в центрі найбільш важливого поодинокого об'єкту зі складу групової цілі, що значно зменшить вимоги до кількості поодиноких цілей.

Звонко А.А., к.т.н.
 НАСВ
Островський А.О.
 НУОУ

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ УТИЛІЗАЦІЇ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ

Однією зі складових проблем національної безпеки в Україні є завантаження складів боєприпасами з вичерпаним гарантійним терміном зберігання. На даний час на базах і арсеналах МО України досі накопичені тисячі тонн різноманітних боєприпасів, списаних або тих, що підлягають списанню.

На сучасному етапі потужності підприємств Міністерства оборони України не дозволяють ефективно, в короткі терміни утилізувати боєприпаси, базові технології переробки потребують вдосконалення.

Проведений аналіз стану світових технологій утилізації показав, що процес утилізації повинен будуватися на наряді основних принципів:

I. Процес утилізації повинен передбачати переробку всіх елементів виробів, включаючи бойові частини, металеві заряди і двигуни, засоби ініціювання, системи управління, тару і т.д.

II. Безпека ведення процесів утилізації. Процес утилізації в ряді випадків більш небезпечний, ніж процес спорядження, як по ряду об'єктивних причин (велика різноманітність конструкцій, зосереджених в одному виробництві, різноманітні умови зберігання та експлуатації конкретних виробів, труднощі розбирання і вилучення ВР і т.д.), так і в силу суб'єктивних причин, викликаних меншою вивченістю процесів розпорядження, малим виробничим досвідом промисловості з утилізації, організаційними питаннями постачання боєприпасів на утилізацію і т.д.

III. Процеси утилізації повинні бути екологічно чистими. При прямому спалюванні на відкритому повітрі або підривах в навколишнє середовище потрапляє велика кількість токсичних окислів, ціанідів, солей важких металів, діоксинів. Відбувається забруднення повітря, води і ґрунту. Тому технології утилізації повинні виключати отруєння навколишнього середовища.

IV. Процеси, що використовуються при утилізації, повинні здійснюватися з мінімальними економічними затратами, а при глибоких вторинних переробках одержуваної сировини в місцях утилізації вони повинні бути економічно вигідні, за винятком переробки окремих класів і видів боєприпасів.

Визначено, що для забезпечення принципів утилізації боєприпасів необхідні спеціалізовані виробництва, процеси та технології, які вже існують і продовжують розроблятися профільними науковими установами.

З урахуванням особливостей ситуації, що склалася, пропонується вирішувати проблему утилізації боєприпасів шляхом поступової відмови від промислової утилізації на потужностях підприємств-виконавців робіт в місцях їх знаходження. Роботи пропонується виконувати безпосередньо в місцях зберігання боєприпасів, використовуючи для цього спеціальне обладнання, що вже використовується в провідних країнах світу.

Зубков А.М., д.т.н., с.н.с.

Цицик М.В.

Бойчук Б.М.

НАСВ

СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ НЕКОГЕРЕНТНИХ РЛС СПОСТЕРЕЖЕННЯ НАЗЕМНИХ ЦІЛЕЙ

Відомо, що всі тактико-технічні характеристики РЛС спостереження наземних цілей (дальність дії, точність вимірювання координат і вірогідність правильного розпізнавання) визначаються ефективністю накопичених ехо-сигналів в межах інтервалу радіоконтакту з ціллю.

На практиці застосовують два види накопичення – когерентне і некогерентне.

Перший вид накопичення здійснюється в істинно-когерентних або псевдокогерентних радіолокаційних станціях(РЛС), а другий – в некогерентних РЛС. Апаратна реалізація когерентного (псевдокогерентного) накопичення значно складніша і приводить до високої вартості РЛС.

Актуальним являється пошук шляхів наближення потенційних можливостей некогерентних РЛС до аналогічних можливостей когерентних.

Потужним стимулом до таких досліджень являється підвищення характеристик елементної бази і, перш за все, швидкодії цифрової процесорної техніки. Ця обставина дає можливість здійснювати аналого-цифрові перетворення зондуючих гетеродинних і ехо-сигналів в РЛС, перетворених на проміжну частоту (в межах десятків мегагерц) з збереженням інформативності згідно з теоремою Котельникова.

Запропонований спосіб передбачає наступну послідовність технічної реалізації:

- на початку кожного періоду повторення імпульсної РЛС на проміжній частоті здійснюють формування і запам'ятовування фазового “портрета” зондуючого сигналу (закон зміни фази несущої частоти в межах довжини радіоімпульсу);

- ехо-сигнал на проміжній частоті піддають узгодженій внутрішньоперіодній обробці в межах кожного елементу виконання по дальності шляхом пропускання через фільтр з фазочастотною характеристикою, яка змінюється за “зеркальна” законом відносно фазового “портрету” зондуючого сигналу;

- когерентне накопичення пачки ехо-сигналів здійснюється в пристрої міжперіодної обробки будь-яким із відомих методів в часовій, або спектральній області.

Вказана послідовність дій виключає залежність результатів накопичення ехо-сигналів від випадкової зміни внутрішньоімпульсної частоти, яка визначається спектральною нестабільністю елементів приймально-передавального тракту РЛС. Одночасно запропонований алгоритм суттєво зменшує собівартість апаратури, тобто оптимізує РЛС по критерію ефективність- вартість.

Казаків В.М.

НДЦ РВіА

ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНІ ВИМОГИ ДО РОЗВІДУВАЛЬНО-ВОГНЕВОГО КОМПЛЕКСУ

У доповіді подано упорядковану сукупність якісних і кількісних оперативно-тактичних показників, що визначають призначення, завдання, об'єкти дії, умови бойового застосування, рівень бойової ефективності розвідувально-вогневого комплексу (далі – РВК), які необхідні при його створенні для виконання бойових завдань з урахуванням досвіду операції Об'єднаних сил.

РВК є тимчасовим формуванням артилерії, яке організаційно, технічно та функціонально об'єднує засоби розвідки, наведення, управління і вогневого ураження, чим забезпечується виявлення, цілевказання та наведення з високою точністю в автоматизованому режимі, надійне ураження об'єктів противника в найкоротші строки. Система вогню артилерії в обороні включає зони (райони) розвідки та ураження для РВК.

Склад комплексу передбачає об'єднання засобів артилерійської розвідки, ураження (на основі високоточних боєприпасів), автоматизоване управління вогнем і забезпечення стрільби. У міру вдосконалення і накопичення високоефективних вогневих засобів, що забезпечують, можливий перехід до загальної багаторівневої (від батальйону до фронту) загальновійськової розвідувальної вогневої системи РВіА.

Засоби артилерійської розвідки – підрозділи (комплекси) артилерійської розвідки, безпілотні авіаційні комплекси (БпАК).

РВК – швидкодіючий автономний артилерійський комплекс.

Основними бойовими завданнями РВК є розвідка і ураження найбільш важливих об'єктів (цілей), таких як артилерійські і мінометні батареї (взводи) противника, особливо самохідних броньованих, радіовипромінюючих та радіолокаційно-контрастних рухомих і нерухомих об'єктів (цілей).

Існує необхідність врахування умов, у яких допускається бойове застосування і експлуатація комплексу, а саме: метеорологічні умови і час доби, фізико-географічні умови, глибина дій, радіоелектронна і вогнева протидія з боку противника, радіаційна, хімічна і біологічна обстановка, умови базування, бойова напруга, способи управління бойовим застосуванням тощо.

Вимоги до характеру бойового застосування та можливості комплексу показують способи і умови виконання ним бойових завдань, а також кількісні значення показників, які характеризують бойові можливості і особливості бойового застосування комплексу.

Одним з якісних показників, що визначають призначення, завдання, умови бойового застосування, є вимоги щодо взаємодії з системами управління або іншими об'єктами, з якими комплекс поєднується, основні способи і характеристики взаємодії, перелік цих систем управління або інших об'єктів та вимоги щодо автономності бойового застосування комплексу.

Програма реалізації оперативного-тактичних вимог дозволяє показати можливості застосування запропонованого підходу при створенні РВК, а також визначити напрямки та сформулювати завдання подальших досліджень.

Катунін А.М., к.т.н., с.н.с.
НУЦЗ України

ЗАСТОСУВАННЯ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ЛАЗЕРІВ ДЛЯ ПОДАВЛЕННЯ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ СПОСТЕРЕЖЕННЯ І ПРИЦІЛЮВАННЯ

На цей час існують різноманітні методи подавлення оптико-електронних засобів (ОЕЗ) спостереження і прицілювання, що передбачають порушення роботи ОЕЗ з метою: приховування військових об'єктів і дій підрозділів від спостереження, прикриття їх від прицільного вогню противника; протидії ОЕЗ розвідки (фотографічним, телевізійним (ТВ), лазерним, нічного бачення і оптико-візуальним); зниження ефективності високоточної зброї з лазерними і ТВ системами наведення.

Розроблені пристрої подавлення ОЕЗ спостереження і прицілювання, що реалізують різноманітні методи, широко використовуються і характеризуються високою ефективністю, але мають відповідні суттєві недоліки. Тому доцільним є розробка нових високоефективних пристроїв (систем) подавлення ОЕЗ спостереження і прицілювання.

Проведений аналіз свідчить про перспективність застосування лазерних систем оптико-електронного подавлення для ураження (подавлення) чутливих елементів приймачів ОЕЗ та постановку ІЧ перешкод ОЕЗ за рахунок дії потужного імпульсного випромінювання оптичного діапазону або генерування ІЧ перешкод із потужністю, порівняною із природним тепловим випромінюванням цілі.

Незважаючи на високу ефективність застосування даних систем для зниження ефективності застосування потенційним противником ОЕЗ спостереження і прицілювання, їх використання обмежене через значні енергетичні вимоги, високу вартість, великі габарити і масу, а також демаскуючі фактори.

Таким чином, до лазерів в складі систем оптико-електронного подавлення висувуються наступні вимоги: мінімальні габарити і маса; стійкість конструкції джерела при тривалому зберіганні та при використанні пристрою у складних умовах; значний ресурс роботи активного елемента; високий коефіцієнт корисної дії; невисока вартість.

Порівняльний аналіз різноманітних лазерів свідчить про перспективність застосування напівпровідникових лазерів в системах оптико-електронного подавлення. Напівпровідниковий лазер – твердотільний лазер, в якому в якості робочої речовини використовується напівпровідник.

На відміну від лазерів інших типів, в такому лазері використовуються випромінювальні переходи не між локалізованими рівнями енергії атомів, молекул та іонів, а між дозволеними енергетичними зонами або підзонами кристала.

Напівпровідникові лазери характеризуються малими габаритами і високим коефіцієнтом корисної дії (~ 50%). Дані лазери можуть працювати в діапазоні довжин хвиль 0,6...34,0 мкм як в безперервному, так і в імпульсному режимі. Недоліком напівпровідникових лазерів, що обмежує їх застосування, є невисока вихідна потужність (середня потужність складає 10 Вт, імпульсна – 10^3 Вт).

Для збільшення імпульсної і середньої потужності лазерів можливо використання багатоеlementних конструкцій лазерних джерел, які є решітками з окремих напівпровідникових лазерів. Ще одна важлива особливість напівпровідникових лазерів, яка додатково розширює коло їх застосування, складається з можливості широкого перестроювання довжини хвилі, що дозволяє вирішувати завдання ураження (подавлення) ОЕЗ спостереження і прицілювання, які працюють у різних діапазонах.

ОБґРУНТУВАННЯ ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ПОХИЛУ ДАЛЬНІСТЬ ДО ПОВІТРЯНОЇ ЦІЛІ В ГОЛОВЦІ САМОНАВЕДЕННЯ ЗЕНІТНОЇ КЕРОВАНОЇ РАКЕТИ

З моменту створення переносні зенітні ракетні комплекси (ПЗРК) застосовувалися у багатьох війнах і збройних конфліктах, що проходили на території таких держав, як: Єгипет, Ліван, Лаос, Південний В'єтнам, Афганістан, Ірак і багатьох інших.

На даний час основними розробниками та тими, що проводять постійну модернізацію ПЗРК, є наступні країни: США, Росія, Великобританія, Франція, Швеція і Японія. Крім того, завдяки ефективному застосуванню ПЗРК у воєнних конфліктах зростає число держав, що виробляють їх самостійно. Прикладом є Китай, який створює ПЗРК, що за своїми тактико-технічними характеристиками (ТТХ) достатньо повно відповідає сучасним тактико-технічним вимогам.

ПЗРК виробництва КНР мають високу конкурентну здатність завдяки високим ТТХ та низкій ціновій категорії (вартість).

До основних важливих чинників, що впливають на бурхливий розвиток ПЗРК, відносяться: вдосконалення засобів повітряного нападу (ЗПН) противника і тактики їх дій, а також розвиток способів і засобів протидії наведення зенітної керованої ракети (ЗКР) на повітряну ціль (ПЦ).

У доповіді детально проведено аналіз розвитку ПЗРК та систем наведення ЗКР на ПЦ (з першого по четверте покоління їх виготовлення). Акцентовано увагу на використанні в ЗКР ГСН трьох типів наведення: інфрачервоне (ІЧ) (багатоспектральне у сучасних), радіокомандне та лазерне напівактивне.

До основних напрямів модернізації ЗКР можна віднести наступні:

- поліпшення ТТХ ІЧ-датчиків ГСН (підвищення завадозахищеності та ймовірності ураження ПЦ);
- використання напівактивної ГСН (захист від оптичних та електромагнітних перешкод);
- використання дводіапазонної теплової ГСН, що працює в ІЧ і в ультрафіолетовому діапазонах (підвищення завадостійкості по відношенню до теплових пасток, що відстрілюються ПЦ, тепловому випромінюванню Сонця та поверхні землі, що сприяє всепогодності та можливості застосування в будь-який час доби);
- використання цифрової ІЧ ГСН (захист від дії хибних цілей, Сонячного випромінювання та теплового випромінювання від землі);
- лазерна система наведення ГСН тощо.

Обґрунтовано необхідність використання багатомодової структури лазерного випромінювання для формування сигналів, що зондують ПЦ, на несучих частотах та частотах міжмодових битів. Це дозволить створити додатково канал вимірювання похилої дальності до ПЦ на різних частотах, який буде використовуватися в структурі ГСН. Приведена схема каналу та розкрито принцип її дії. Отримані аналітичні вирази для розрахунків лазерних сигналів, що зондують ПЦ.

Таким чином, використання інформації про похилу дальність до ПЦ в ГСН забезпечить високоточне наведення ЗКР на ПЦ.

Косовцов Ю.М., к.ф.-м.н.
Грабчак З.М.
НАСВ

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАННЯ ШВИДКОСТІ ПОЛЬОТУ СНАРЯДА

Перспективним напрямом підвищення точності та оперативності визначення установок для стрільби артилерійських систем є розробка балістичних обчислювачів, які реалізують процедури визначення установок за допомогою рішення системи диференціальних рівнянь, які описують рух снаряда в просторі, при заданих початкових умовах стрільби на ЕОМ. Особливий інтерес викликають початкові умови – кут вильоту та нутаційні коливання снарядів, значення яких в момент пострілу гармати мають відхилення від заданих (табличних) початкових умов, які неможливо врахувати при визначенні установок для стрільби та відносяться до числа причин, що викликають розсіювання снарядів. Існуючі методи визначення кута кидання та нутаційних коливань снарядів дозволяють лише в першому наближенні виявити їх основний характер та надати наближені їх значення. Крім того, дійсні значення початкового кута вильоту снаряда та початкових кутів і кутових швидкостей нутації снаряда повинні визначатися не тільки під час проведення експериментальних балістичних стрільб, а також при веденні бойових дій, під час виконання вогневих завдань з ураження цілей противника, що значно ускладнює і практично відкидає всі відомі методи щодо їх отримання. Водночас в Національній академії сухопутних військ проведено ряд науково-дослідних робіт за шифрами “Траєкторія”, “Повітря”, “Арбалет”, які дають науково-обґрунтовані рекомендації щодо можливості визначення кута вильоту снаряда та початкових кутів і кутових швидкостей за даними вимірювання швидкості польоту снаряда.

При розробці та дослідженні зразків артилерійського озброєння застосовують як універсальні, так і спеціальні методи вимірювань, які використовують обладнання, спеціально розроблене для вимірювання швидкості польоту снаряда із заданими технічними, метрологічними та експлуатаційними характеристиками. Але відомі вимірвальні комплекси визначення швидкості польоту снаряда призначені для проведення

досліджень в непольових (небойових) умовах, на спеціально підготовлених випробувальних полігонах і обладнаних директрисах. Від 60-х років ХХ ст. для визначення швидкості польоту снаряда під час бойової стрільби застосовують артилерійські балістичні станції (АБС), які створені на основі доплерівських радіолокаційних вимірювачів. Типовим представником цього класу засобів є АБС-1м, яка слугує для визначення швидкості у польових умовах, до недоліків якої можна зарахувати: значні габарити і вагу, що зумовлено використанням елементної бази 70-х років; відсутність автоматизованого інформаційного з'єднання із засобами управління вогнем артилерійських систем; ширину діаграми направленості, яка встановлена з боку від гармати АБС-1м, дозволяє засікати не більше як 2 – 4 засічки; похибку вимірювання швидкості 0.2%. Крім того, відомі комплекси визначення швидкості польоту снаряда, в тому числі і АБС-1м, вимірюють тільки радіальну складову, яка може суттєво відрізнятись від величини повної швидкості польоту снаряда.

Авторами розглядаються шляхи вирішення питання відновлення повної швидкості польоту снаряда на основі реєстрації значень повних фаз сигналу просторово рознесених приймальних систем когерентної радіолокаційної станції; повні фази визначаються за даними значеннями квадратурних компонентів сигналів радіолокаційної станції.

Проведено дослідження відновлення повної швидкості польоту снаряда на основі вимірювання радіальної швидкості польоту снаряда за умов, що відоме значення сили лобового опору снаряда; показано, що ця задача призводить до необхідності чисельного розв'язання системи диференціальних рівнянь та значно ускладнює питання обробки сигналів.

Окреслені завдання визначення даних просторового руху для яких достатньо використання лише значення радіальної складової швидкості польоту снаряда. Визначені необхідні показники точності вимірювання повної швидкості для розрахунку початкового кута вильоту снаряда та початкових кутів і кутових швидкостей нутації снаряда.

Кочан Р.В., д.т.н., професор
Кочан О.В., к.т.н., доцент
Трембач Б.Р.
 НУ «Львівська політехніка»

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ КОРЕКЦІ МЕТОДИЧНОЇ ПОХИБКИ СИСТЕМИ ЗВУКОВОЇ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ

Звукова артилерійська розвідка (ЗАР) є одним з видів інформаційного забезпечення артилерійських підрозділів Збройних Сил України (ЗСУ) та інших країн. Методи ЗАР показали свою ефективність при контрснайперській боротьбі, що розширює вимоги до покриття та підсилює вимоги до точності вимірювання координат цілей. Засобами ЗАР ЗСУ є звукометричні комплекси АЗК-7 та АЗК-5, однак їхні характеристики не відповідають сучасним вимогам. Сучасний звукометричний комплекс нового покоління «Положення-2» прийнятий на озброєння ЗСУ в 2013 р., однак темпи виробництва та постановки на озброєння цього комплексу не відповідають задачам, що виконують ЗСУ. Розробляється розподілена система ЗАР з автоматичними автономними звукоприймачами на базі мережі стільникового зв'язку. Принцип роботи всіх цих систем базується на використанні явища звукового стереоефекту для вимірювання кута пеленгу цілі з центра акустичної бази (АБ). Координати цілі визначаються як місце перетину променів з декількох центрів АБ побудованих під виміряними кутами від кожної з них. При вимірюванні кута пеленгу цілі діюча методика використовує припущення, що фронт розповсюдження звукової хвилі є плоский в межах проекції АБ. Це припущення є хибним, особливо для відносно малих відстаней до джерела акустичного сигналу, і воно призводить до появи методичної похибки вимірювання кута пеленгу цілі. Існуюча методика корекції цієї похибки базується на асимптотичному прямуванні відношення $\frac{\sin(x)}{x} \rightarrow 1$, що накладає обмеження на границю застосування методики корекції. Метою роботи є проведення аналізу ефективності методики корекції методичної похибки вимірювання кута пеленгу цілі для різних відстаней до цілі.

Використання імітаційного моделювання процесу розповсюдження акустичних хвиль у геометричній моделі АБ дозволило оцінити залежність невиключеної складової методичної похибки вимірювання кута пеленгу цілі від кута пеленгу цілі, а також від відстані між центром АБ та точкою розміщення цілі.

Критерієм оцінки ефективності корекції служить значення невиключеної похибки вимірювання кута пеленгу цілі. Аналіз залежності цієї похибки від відстані до цілі показав, що значення похибки є обернено пропорційним до відношення відстані до цілі до довжини АБ. Залежність невиключеної похибки від взаємної орієнтації осі, що проходить через звукоприймачі, та осі, що проходить через цілі та центр АБ має складний характер, і для кутів 0^0 та $\pm 90^0$ рівна нулю. Максимальне значення невиключеної похибки досягається для кутів пеленгу $\pm 51^0$ і перевищує 15^0 . При значеннях відношення відстані до цілі до довжини АБ більших, ніж 3 невиключена похибка не перевищує інструментальної похибки комплексів АЗК-5 та АЗК-7. Отже проаналізована методика є ефективною для відстаней до цілі більших ніж 3 довжини АБ. Отримані результати досліджень забезпечують можливість оцінки похибки результатів вимірювання координат цілей з допомогою системи ЗАР для цілей розміщених близько до звукоприймачів. Така оцінка може служити критерієм вибору як координат розміщення звукоприймачів розподіленої системи ЗАР.

Кравець Т.М., к.г.н.
Жидков В.Ю.
Полець О.П.
 НАСВ

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ПАК «МАПА», ЯКЕ ВХОДИТЬ ДО СКЛАДУ ТРВК «КРОПИВА», В ІНТЕРЕСАХ ПІДРОЗДІЛУ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ

Сучасні ГІС дозволяють працювати не тільки з різними картами та їх атрибутивними даними, але і з різними типами документів (текстових, графічних, мультимедійних), і виконувати багато інших операцій.

Платформа «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 цього 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.

Ядром обчислювальної підсистеми є програмно-апаратний комплекс ПАК «МАПА» на базі захищеного планшетного комп'ютера під керуванням ОС Android.

Провівши порівняння виконання нормативів за топографічною картою, згідно з Збірником нормативів СВ та виконання цих самих нормативів у ПАК «МАПА», зауважимо, що кожен з досліджуваних нормативів на паперовій карті виконується в розрахунку від 1 до 40 хв, на цифровій карті найменший часовий відрізок складає 5 с, найбільший – 1 хв. Наприклад, визначення полів невидимості на паперовій карті складає 30-40 хв, на цифровій у ПАК «МАПА» до 20 с. Нанесення 10 тактичних умовних знаків на паперовій карті займає 5 хв, на цифровій – до 30 с.

Виконавши практичне порівняння виконання нормативів по артилерійських розрахунках, згідно з Збірником нормативів з бойової підготовки РВіА та виконання цих самих нормативів у ПАК «МАПА» по цифровій карті, зауважимо, що кожен з досліджуваних нормативів з артилерійських розрахунків на застарілих засобах для обчислень виконується в розрахунку від 1 до 15 хв, на програмному забезпеченні «МАПА» найменший часовий відрізок складає 10 с, найбільший – 1 хв. Наприклад, перерахування координат із однієї зони в іншу з використанням таблиць складає 5 хв 20 с, здійснення перерахування у ПАК «МАПА» – до 10 с. Обчислення дирекційного кута орієнтирного напрямку за годинним кутом Сонця, з використанням таблиць для визначення азимута складає 10 хв, а з використанням програмного забезпечення «МАПА» час скорочується до 20 с.

Значною перевагою комплексу «Кропива» є те, що він в змозі працювати в комплексі з традиційними засобами артилерійської розвідки, наприклад, АЗК і новітніми, наприклад, АН/ТРQ. Метеодані для комплексу АЗК-7, 5 отримуються з Метео-11 як результат зондування або знімаються метеостанцією Kestrel по Bluetooth-інтерфейсу та передаються до центральної пункту комплексу АЗК через спеціалізовану програму на планшеті та цифровий канал радіостанції «Моторола».

Таким чином, аналіз досвіду ведення бойових дій під час операції Об'єднаних сил та Антитерористичної операції довів, що неможливе існування сучасної армії без новітніх засобів розвідки, таких як лінійка ГІС-продуктів від української компанії АРМІЯ SOS.

Кудряшов В.Є., к.т.н., с.н.с.
Коломійцев О.В., д.т.н., с.н.с.
Кадубенко С.В., к.т.н., доцент
Дребниця С.С.
Філіппенков О.В.
 ХНУПС

УМОВНА ЙМОВІРНІСТЬ УРАЖЕННЯ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ ВІЙСЬК ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ПРОТИРАДІОЛОКАЦІЙНОЮ РАКЕТОЮ

Використання противником протирадіолокаційних ракет (ППР) знижує ефективність застосування зенітних ракетних комплексів (ЗРК) Військ протиповітряної оборони (ППО) Сухопутних військ (СВ) Збройних Сил України.

Ймовірність ураження ЗРК одною ППР знаходиться у межах від 0,85 до 0,95. На кожний ЗРК може наводитись від двох і більш ППР з пасивними радіолокаційними (р/л) головками самонаведення (ГСН).

Таким чином, визначення значень умовних ймовірностей ураження ЗРК ППР з пасивною р/л ГСН є актуальною науковою задачею, а формування пропозицій щодо підвищення живучості ЗРК в сучасних умовах його застосування є необхідним.

Аналіз відомих публікацій за даним напрямом свідчить про те, що існують підходи до визначення значень умовних ймовірностей ураження ЗРК, але відсутні варіанти розв'язання даної наукової задачі в різних умовах застосування ЗРК.

У доповіді представлені результати проведеного чисельного моделювання значень умовної ймовірності ураження ЗРК від ПРР $R_i(m)$ з пасивною р/л ГСН.

Визначені дальності виявлення радіолокаційної станції (РЛС) ЗРК в залежності від ефективної площі розповсюдження (ЕПР) повітряної цілі σ , відношення потужності завад до потужності власних шумів РЛС виявлення ЗРК Δ , кутів закриття антени РЛС ϵ та висоти польоту ПРР H .

Надані дальності польоту ПРР, середня швидкість та час підльоту ПРР до бойової машини (БМ) при аеробалістичній траєкторії наведення. На основі цього відстань від'їзду від точки вибуху бойової частини ПРР, яка очікується, знаходиться у межах від 440 м до 30 м. Через відношення сигнал/завада у ГСН розраховується середньоквадратична похибка наведення ПРР на ЗРК, яка дорівнює від 6 м до 50 м.

Представлені результати моделювання значень ймовірності проходження ПРР у «трубці» заданого радіуса $R_i(\rho)$. При погіршенні умов виявлення ПРР РЛС ЗРК $R_i(\rho)$ зменшується з 189 м до 30 м, що є небажаним для ЗРК. Тільки при від'їзді з швидкістю 10 м/с умовна ймовірність ураження БМ $R_i(m) \sim 0,02$. Негативний вплив σ , Δ , ϵ та H підвищує $R_i(m)$ до 0,45, а у деяких умовах до 0,95.

За результатами проведеного чисельного моделювання розкриті напрямки щодо підвищення живучості ЗРК в умовах застосування ПРР до яких також відноситься використання стаціонарних (або що відстрілюються) пасток у діапазоні РЛС виявлення ЗРК.

Також акцентовано увагу на необхідність розробки і впровадження швидкісної перебудови РЛС за період слідування у смузі її хвильоводної системи, скорочення часів роботи систем ЗРК, використання адаптивних змін енергетичних параметрів ЗРК, а також застосування нових (сучасних) принципів знищення ПРР.

Кулешов О.В., к.військ.н., доцент
Коломійцев О.В., д.т.н., с.н.с.
Деменко М.П., к.військ.н., доцент
Батурін О.В., к.т.н., доцент
Кулешова Т.В.
 ХНУПС

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ЩОДО ОЦІНКИ СТУПЕНЯ БОЄЗДАТНОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ (ОБ'ЄКТІВ), ЩО ПРИКРИВАЮТЬСЯ СИЛАМИ ТА ЗАСОБАМИ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

При організації прикриття із повітря підрозділів (об'єктів) силами та засобами Військ протиповітряної оборони Сухопутних військ (ШПО СВ), потребує розгляду оцінка ступеня їх боєздатності.

Підрозділи (об'єкти), що прикриваються силами та засобами ШПО можна умовно класифікувати як площинні, точкові та складні об'єкти.

Площинні об'єкти характеризуються: величиною займаної площі підрозділом (об'єктом), що прикривається; стійкістю і уражаючим фактором, тобто величиною надлишкового тиску, який призводить до ураження підрозділу (об'єкта); залежністю боєздатності підрозділу (об'єкта) від величини збереженої площі.

Точкові об'єкти (командні пункти частин, радіостанції тощо) характеризуються ймовірностями їх ураження різними боєприпасами (елементами високоточної зброї (ВТЗ)). Складні об'єкти характеризуються складом своїх елементів; ймовірностями їх ураження і залежностями боєздатності від складу збережених елементів.

Розглянуто, що порядок визначення величини збереженої площі визначається стійкістю підрозділів (об'єктів), кількістю та потужністю боєприпасів (ВТЗ), що застосовуються повітряним противником.

Порядок визначення ступеня ураження площинного об'єкта визначається, як відношення площі, що уражається, до загальної площі об'єкту, а також ступеня боєздатності підрозділу (об'єкта).

Для точкових об'єктів розраховується ймовірність їх ураження, що дозволяє при використанні метода Монте-Карло приймати рішення про знищення або збереження підрозділу (об'єкта). Складні об'єкти являють собою сукупність однотипних об'єктів, зв'язаних між собою певним функціональним зв'язком. Одиначні об'єкти, що уражаються окремо, надають різний вплив на боєздатність складного об'єкту.

Тому для нападаючої сторони різні елементи цього об'єкта мають різну важливість відповідно з чим і проводиться розподіл наявних боєприпасів (ВТЗ) для їх ураження. У зв'язку з цим при моделюванні бойових дій необхідно враховувати ці особливості складних об'єктів, у тому числі угруповання військ, що прикриваються.

Вихідними даними для рішення цієї задачі є: число і типи елементів в підрозділі (об'єкті), що уражаються окремо; ймовірності призначення боєприпасів (ВТЗ) на елементи підрозділу (об'єкту) виходячи з передбачуваної їх важливості; коефіцієнти зниження бойових можливостей підрозділу (об'єкту) при ураженні окремих елементів; часи відновлення бойових можливостей підрозділу (об'єкт) при ураженні окремих елементів.

Запропоновано методичний підхід, який дозволяє оцінити ступінь боєздатності підрозділів (об'єктів), що прикриваються силами та засобами протиповітряної оборони Сухопутних військ та надати напрями підвищення їх боєздатності.

ДО ПИТАННЯ СТВОРЕННЯ ДЕРЖАВНОГО ВИПРОБУВАЛЬНОГО ПОЛІГОНУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Проведений аналіз сучасного стану озброєння та військової техніки (далі – ОВТ) ракетних військ і артилерії (далі – РВіА) Сухопутних військ (далі – СВ) ЗС України та перспектив їх подальшого розвитку дає підстави стверджувати, що триває етап кардинального переоснащення РВіА сучасними зразками ОВТ.

Через тимчасову окупацію Криму Україна втратила можливість використовувати полігон “Чауда”, де випробовувалось ракетне озброєння, і тепер просто ніде випробовувати нове озброєння. Використання ж тимчасових майданчиків на території України чи полігонів інших країн лише відтермінує розв’язання проблеми. Тож невідкладне рішення Ради нацбезпеки та оборони стосовно опрацювання державної програми щодо створення Державного випробувального полігону ЗС України є на часі.

Моніторинг науково-випробувальної бази підприємств, наукових установ, полігонів, які знаходяться у підпорядкуванні командування СВ ЗС України, свідчить: науково-технічний заділ випробувального обладнання, створений ще до 1990-х років, практично вичерпав свої можливості в області технологій полігонних випробувань; оснащеність вимірювальним устаткуванням і вимірювальною апаратурою, яка існує на полігонах, на сьогодні є морально застарілою та не відповідає сучасним технологіям; полігони, які знаходяться у підпорядкуванні СВ ЗС України, не мають відповідного обладнання для проведення випробувань ракетно-артилерійського озброєння (далі – РАО) РВіА СВ ЗС України.

Державний випробувальний полігон ЗС України в інтересах РВіА повинен забезпечувати: випробування артилерійських (ракетних) систем пострілом (пуском) на максимальну дальність та визначення ефективності ведення вогню у складі артилерійського підрозділу; складання таблиць стрільби для нових артилерійських систем та боєприпасів; визначення уражаючої дії боєприпасів, бойових частин (далі – БЧ) (перевірки ефективності дії артилерійських боєприпасів та БЧ ракет); випробування підричників; випробування розвідувальних артилерійських систем; випробування навігаційної апаратури; випробування боєприпасів на безпечність у службовому застосуванні.

Для якісного виконання заходів, пов’язаних із проведенням випробувань модернізованого та нового артилерійського (ракетного) озброєння, Державний випробувальний полігон ЗС України в інтересах РВіА повинен відповідати певним вимогам.

Основними з них слід вважати:

- можливість забезпечення заходів безпеки при проведенні випробувань перспективних зразків РАО РВіА;
- можливість проведення необхідних вимірювань під час проведення випробувань перспективних зразків РАО РВіА;
- можливість імітування типових об’єктів ураження перспективними зразками РАО РВіА;
- можливість обладнання всіх необхідних об’єктів випробувального полігону в інтересах РВіА.

У Науково-дослідному центрі РВіА проводяться дослідження з обґрунтування вимог до об’єктів випробувальної бази в інтересах РВіА, які увійдуть до складу Державного випробувального полігону ЗС України та сприятимуть подальшому розвитку ОВТ.

Майстренко О.В., д.військ.н.
НАСВ

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ВІЙСЬК (СИЛ) З УРАХУВАННЯМ БОЙОВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ОЗБРОЄННЯ

Ефективність бойового застосування військ (сил) залежить від багатьох факторів, величина впливу яких значно змінюється в процесі. Причому визначити таку зміну відносно складно, що викликає практичну неможливість спрогнозувати із достатньою достовірністю результати бойового зіткнення. До того ж, збільшення різноманіття озброєння та порядку його застосування з урахуванням людського фактора призводить до такої кількості можливих варіантів завершення бойового зіткнення, при якій відносно складно обрати оптимальний порядок дій військ (сил), який би забезпечив досягнення успіху з мінімальними витратами (втратами). Тому на практиці використовується підхід, який базується на кількарізному перекритті можливостей противника можливостями своїх військ (сил). Означене призводить до значних витрат ресурсів і, відповідно, до зменшення часу можливого бойового застосування військ (сил).

Таким чином, необхідність забезпечення гарантованого виконання завдань під час бойового зіткнення потребує використання додаткових ресурсів, що зменшує час можливого бойового застосування військ (сил) у цілому і викликає ризик недосягнення мети операції (воєнного конфлікту).

Під час проведення детального аналізу означених проблем було встановлено, що їх причиною є концептуально закладена необхідність, обумовлена можливостями щодо організації бойового застосування угруповання військ (сил). До таких обмежувальних можливостей відносяться можливості: щодо організації управління та передачі команд; щодо бойового та матеріально-технічного забезпечення; щодо визначення зміни бойових можливостей як своїх військ, так і противника в процесі бойового застосування.

Таким чином, стає очевидним, що існуючі методичні підходи щодо організації бойових дій в неспецифічних умовах (партизанські дії) не дозволяють визначити реальні можливості сторін. Тому доводиться суттєво збільшувати кількість сил і засобів для гарантованого виконання поставлених завдань, при цьому не враховуючи зазначені вище обмежувальні можливості.

Отже, в теорії бойового застосування угруповань військ існує нагальна потреба у розробці методу визначення ефективності бойового застосування військ (сил) з урахуванням бойових можливостей озброєння.

Концептуально сутність означеного методу полягає у визначенні часових параметрів функціонування угруповання військ до втрати ним стійкості функціонування та визначення такого періоду часу коли організаційно-функціональні зв'язки угруповання військ можливо перебудувати для більшої реалізації можливостей озброєння.

Сутність означеного методу зрозуміла, однак існує проблема методичного характеру, яка перешкоджає його реалізації під час бойового застосування угруповань військ. Означена проблема – складність вимірювання можливостей угруповання військ, враховуючи специфіку функціонування окремих елементів угруповання (зразків озброєння). Підсвідомо зрозуміло, що необхідно визначити функціонально відмінні процеси, які протікають в угрупованні військ під час його бойового застосування. Для цього було застосовано підходи теорії Бойда.

Таким чином, застосування означеного методу дозволить врахувати можливості окремих зразків озброєння, функціональні зв'язки між ними та, відповідно, з більшою точністю прогнозовану ефективність бойового застосування військ (сил).

Манько Т.А., д.т.н., професор

ДНУ імені Олеса Гончара

Гусарова І.О., к.т.н.

ДП «КБ «Південне» імені М.К. Янгеля

Роменська О.П.

ДНУ імені Олеса Гончара

ФОРМУВАННЯ СИЛОВОЇ ОБОЛОНКИ КОРПУСУ БАКА РІДИННОГО РАКЕТНОГО АБО РЕАКТИВНОГО ДВИГУНА

Для забезпечення обороноздатності країни в сучасних умовах необхідно мати на озброєнні високоточні ракети та безпілотні літальні апарати різної конструкції та різного радіуса дії. Разом із цим дуже перспективним є трансфер технологій оборонної промисловості у цивільні галузі господарювання, а також запозичення оборонної промисловістю найбільш передових технологій, зокрема авіаційної та ракетно-космічної галузі.

На теперішній час у всьому світі ведуться роботи зі зниження маси конструкцій космічних ракет-носіїв, крилатих ракет, літаків та вертольотів різного призначення, безпілотних літальних апаратів. Найбільш перспективним у цьому напрямку є заміна традиційних алюмінієвих та титанових сплавів на композити, зокрема вуглепластики.

Баки для палива і несучі конструкції складають максимальну масу літальних апаратів. Паливні баки призначені для зберігання палива та забезпечення функціонування системи подачі палива до енергетичної установки. Вибір основних конструкційних рішень визначається вимогами, обумовленими вихідними даними, можливостями технології, ступенем відпрацювання тих або інших рішень на аналогічних конструкціях та існуючими матеріалами. Враховуючи характер діючих на бак для рідкого палива навантажень та вимог мінімуму маси, перспективно виготовляти баки у вигляді балонів тиску типу «кокон» методом «мокрої» намотки із вуглепластику.

Технічна ефективність переходу від традиційних металевих до композиційних баків перевірялась на прикладі паливного бака, призначеного для зберігання робочої рідини та подачі її в систему рідинного ракетного двигуна при роботі на верхніх ступенях ракет-носіїв. При застосуванні полімерних композиційних матеріалів на основі вуглецевих волокон у конструкції зменшення ваги сягає 66% у порівнянні з конструкцією із алюмінієвого сплаву 2099-T86. Такий результат забезпечений виготовленням паливних баків з модифікованого низькомодульного вуглецевого волокна типу HTA.40, УКН/5000 та епоксидного в'язучого «Huntsman» спіральнокільцевою «мокрою» намоткою на координатному верстаті з числовим програмним управлінням.

Традиційний процес виготовлення та отвердіння оболонкових конструкцій, зокрема, паливних баків із вуглепластиків, довготривалий та енергомісткий. З метою інтенсифікації процесу запропонована нова технологія виготовлення та отвердіння під впливом інфрачервоного нагрівання. При застосуванні нової технології стало можливим зменшити час виготовлення баків у 5 – 10 разів та підвищити їх експлуатаційні характеристики до 20 %.

Таким чином, застосування модифікованих вуглецевих волокон та нових технологій виготовлення та отвердіння виробів дозволяє покращити експлуатаційні характеристики виробів та скоротити тривалість виробничих циклів їх виготовлення.

Мартиненко С.А.
Зубков А.М., д.т.н., с.н.с.,
Красник Я.В.
Щерба А.А., к.т.н.
 НАСВ

НОВИЙ ЕТАП РОЗВИТКУ ІДЕОЛОГІЇ РОЗВІДУВАЛЬНО-ВОГНЕВИХ СИСТЕМ

Кінець XX століття характеризується бурхливим розвитком концепції розвідувально-ударних і розвідувально-вогневих комплексів (РУК, РВК), характерними прикладами яких являються “J-SAK”, “Assault Breaker”, “PLSS” (США), “Равенство”, “Ровесник” (СРСР). Але з кінця 90-х років роботи щодо створення РУК, РВК були згорнуті. Основними причинами деградації ідеології побудови РУК, РВК є:

- відсутність єдиної інформаційної концепції побудови. При цьому підсистема артилерійської розвідки і управління вогнем артилерії і ракетними ударами ракет розглядаються як взаємодіючі, но окремі інформаційні підсистеми. Вогневі одиниці при такому підході є об'єктами управління в централізованій (ієрархічній) системі управління;

- орієнтація технічної ідеології побудови РУК, РОК на визначений рівень бойових дій (тактичний, оперативно-тактичний, оперативний). Звідси залежність конфігурації, складу і інформаційних зв'язків складових компонентів від конкретних тактико-технічних характеристик зразків вогневих засобів і можливостей організації інструментальної розвідки (наземної, повітряної, космічної).

Розвиток електронної елементної бази і інформаційних технологій на основі процесорної техніки дає можливість відродити поняття розвідувально-вогневої системи (РВС) на якісно новому рівні. При цьому доцільно декомпозувати її на дві основні складові частини:

- інформаційна структура – сукупність апаратних, алгоритмічних і програмних засобів приймання, передавання, перетворення, накопичення, обробки і візуалізації інформації;
- “індивідуальна бойова платформа” – в загальному випадку зразок озброєння або військової техніки, що вирішує задачі вогневого ураження або його інструментального розвідувального забезпечення.

В практиці можлива побудова трьох моделей інформаційної структури РВС.

1. Існуюча ієрархічна. Характеризується відносною простотою технічної реалізації, відсутністю обмежень щодо застосування, мінімальною вартістю виробництва, інваріантністю до вогневих засобів. Недолік – значний час бойового управління.

2. Мережецентрична, яка інтенсивно розвивається з 90-х років. Характеризується мінімальним часом бойового управління. До недоліків необхідно віднести: застосування тільки до “класичних” бойових дій, відносна складність апаратно-програмної реалізації, необхідність доопрацювання “індивідуальних бойових платформ”.

3. Найбільш перспективна – ситуаційна. Відмінна особливість – універсальність при мінімізації часу бойового управління. Однак необхідно доопрацювання “індивідуальних бойових платформ”. Вона максимально відповідає замкнутій моделі бойового управління теорії Джона Байда, яка включає етапи: Спостерігай (Observe) – Орієнтуйся (Orient) – Вирішуй (Deside) – Дій (Act).

Ситуаційна модель є оптимальною за критерієм “ефективність/вартість”, оскільки:

- асимптотично переходить в мережецентричну при розширенні просторово-часових масштабів бойових дій;
- є альтернативою дорогих спеціалізованих тактичних АСУ.

Мелешко О.М.
Сергій С.В.
 НДЦ РВіА

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО МАЙДАНЧИКА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНИХ І ВАГОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОСКОЛКІВ БОЄПРИПАСІВ (БОЙОВИХ ЧАСТИН)

Прийняття на озброєння зразка озброєння та військової техніки потребує проведення різноманітних випробувань, основним призначенням яких є визначення (підтвердження) характеристик зразка.

Проведення випробувань артилерійських боєприпасів неможливе без наявності випробувальної бази, яка б дозволяла ефективно вирішувати весь спектр завдань, пов'язаних з перевіркою заявлених виробником тактико-технічних характеристик боєприпасів.

Актуальною науковою задачею є проектування, розробка стендів (площадок) для проведення різноманітних за класифікацією випробувань артилерійських боєприпасів для отримання окремих характеристик ураження.

Основними елементами майданчику для визначення кількісних і вагових характеристик осколків боєприпасів (бойових частин) повинні бути:

- броньована камера (котлован);

- майданчик з перевірки дії артилерійських боєприпасів і бойових частин ракет за допомогою щитових пристроїв;

- майданчик для визначення приведеної площі ураження артилерійських боєприпасів (бойових частин ракет).

Для проведення випробувань боєприпасів (бойових частин ракет) із масою заряду вибухової речовини у тротиловому еквіваленті понад 20 кг використовують котлован.

Котлован – заглиблений у ґрунт і розташований під центром підриву пристрій прямокутної форми, заповнений спеціальним середовищем для уловлювання осколків, що утворились під час вибуху снаряда.

Майданчик з перевірки дії артилерійських боєприпасів та бойових частин ракет за допомогою щитових пристроїв призначений для оцінки ефективності їх осколкової дії.

На майданчиках для визначення площі приведеної зони ураження повинні бути обладнані у інженерному відношенні місця для розміщення техніки, укриття для особового складу, а також інші споруди, які можуть бути використані під час оцінки площі приведеної зони ураження боєприпасів різних калібрів (бойових частин ракет). Як мішені повинні використовуватися зразки військової техніки імовірного противника.

Формування вимог до майданчиків для визначення кількісних і вагових характеристик осколків боєприпасів дає розраховані параметри та характеристики для побудови зазначених майданчиків та проведення випробувань.

Мельник А.П.
Балковий А.В.
НДЦ РВіА

ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ ПРІОРИТЕТІВ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ПОРІВНЯННЯ

Досвід проведення Антитерористичної операції, операції Об'єднаних сил на Сході України, а також аналіз стану озброєння та військової техніки ракетних військ і артилерії (далі – РВіА) Збройних Сил України (далі – ЗС України) свідчать, що на сьогодні вкрай гостро стоїть питання щодо оновлення окремих зразків озброєння та військової техніки (далі – ОВТ) РВіА.

До найбільш доцільних шляхів оновлення зразків ОВТ РВіА ЗС України слід віднести:

модернізацію існуючих зразків ОВТ РВіА ЗС України та проведення комплексу робіт, спрямованих на забезпечення інтеграції засобів артилерійської розвідки, артилерійських систем та системи управління в єдину систему;

розробку нових зразків ОВТ вітчизняного виробництва та постачання їх до бойового складу РВіА;

закупівлю окремих зразків ОВТ закордонного виробництва, а також їх отримання в рамках міжнародної військово-технічної допомоги.

Разом з тим забезпечення одержання достовірної оцінки зразків ОВТ РВіА, що розробляються, а також зразків закордонного виробництва, що плануються до закупівлі, за максимальною кількістю показників, обґрунтування характеристик зразків ОВТ, що розробляються, безпосередньо пов'язані з проведенням порівняльного аналізу.

Авторами розглядаються методи порівняльного аналізу, в основі яких лежить багатокритеріальний вибір та які набули найбільшого розповсюдження під час проведення порівняльних аналізів у технічній галузі з метою визначення методу проведення порівняльного аналізу зразків ОВТ РВіА для обґрунтування характеристик зразків ОВТ, що розробляються, а також визначення пріоритетів розвитку ОВТ РВіА ЗС України.

Дослідження методів, в основі яких лежить багатокритеріальний вибір, дозволяє підтвердити висновок щодо відсутності універсального методу, який би дозволив враховувати всі без винятку показники та критерії оцінки об'єктів, а також залежність і зв'язки між ними, та був би достатньо простим для математичної реалізації.

Переважає більшість методів порівняння на пряму залежать від ряду чинників, а саме: якості роботи експертів; реалізованого способу порівняння характеристик (показників), які не мають числового значення, а мають вербальну оцінку; значних обсягів інформації, отриманої від експертів, які потребують обробки, тощо.

Разом з тим, зважаючи на недоліки та переваги методів порівняння, на думку авторів, саме метод аналізу ієрархій, що розроблений американським математиком Томасом Сааті та який набув широкого використання в різних галузях – від управління на міждержавному рівні до вирішення часткових проблем в економіці, промисловості, освіті тощо, дозволяє забезпечити відносно простий та ефективний спосіб обґрунтованого вирішення багатокритеріальної задачі порівняння, як класифікаційних, так і оціночних показників зразків ОВТ РВіА, з метою подальшого обґрунтування характеристик зразків ОВТ, що розробляються (закупаються), а також визначення пріоритетів розвитку ОВТ РВіА ЗС України.

Мізін В.С.
Бубенщиков Р.В.
Стегура С.І.
НАСВ

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ РЕАЛІЗАЦІЇ СПРОМОЖНОСТЕЙ СИЛ І ЗАСОБІВ РОЗВІДКИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ПРОТИВНИКА

Розвідка є найважливішим видом забезпечення бойових дій військ, вона є сукупністю заходів усіх командирів і штабів із метою своєчасного отримання інформації про противника, місцевість, кліматичні і погодні умови в районі майбутніх бойових дій з метою найбільш ефективного застосування своїх сил і засобів щодо ураження противника. Результати аналізу бойового застосування ВФ РВіА в збройних конфліктах останніх десятиліть свідчать про суттєві проблеми з реалізацією спроможностей сил і засобів, залучених до ВУП. Однією із основних проблем є забезпечення органів управління та, відповідно, сил безпосереднього

вогневого впливу (як підсистем ВУП) необхідним обсягом розвідувальної інформації. Причому досить часто сумарні спроможності окремих засобів розвідки щодо викриття об'єктів для ураження значно більші, ніж сумарна кількість уражених об'єктів. Також необхідно зазначити, що значна частина інформації про об'єкти для ураження має рівень достовірності та (або) точності місцеположення, нижчий за необхідний, що не дозволяє реалізувати цю інформацію, та відповідно, втрати її частини. До того ж інколи розосередження сил розвідки за окремими напрямками та закріплення їх за визначеними ВФ призводить до втрати частини інформації про об'єкти ураження внаслідок неспроможності однієї із підсистем ВУП (розвідки, управління, вогневого впливу) реалізувати означену інформацію.

Таким чином, в практиці бойового застосування сил і засобів розвідки в інтересах ВУП ВФ РВіА виникла нагальна потреба у пошуку шляхів подолання проблем, пов'язаних з відносно низькою реалізацією спроможностей сил і засобів розвідки, особливо в інтересах ВУП.

Результати аналізу досліджень питань підвищення ступеня реалізації спроможностей сил і засобів розвідки свідчать, що існують декілька напрямків. Зокрема, одним із напрямків є обґрунтування необхідності створення пунктів (центрів) управління артилерійською розвідкою. Однак, в переважній більшості, в цих роботах дослідження процесу функціонування сил і засобів розвідки проводяться як “замкнутої” системи, до того ж, більшість робіт цього напрямку ґрунтується на моделях, які не передбачають старіння інформації, взаємного уточнення розвідувальної інформації з різних джерел. Іншим напрямком є дослідження функціонування сил і засобів розвідки в умовах централізації за певними напрямками (створення розвідувально-вогневих (ударних) комплексів). Однак, знову ж таки, дослідження проводяться, як правило, переважно внутрішніх зв'язків, приймаючи зовнішні сталими.

Таким чином, в теоретичному плані дослідження виникла нагальна потреба в удосконаленні процесу реалізації спроможностей сил і засобів розвідки щодо ВУП. Зокрема удосконалена модель повинна враховувати старіння інформації, взаємне уточнення розвідувальної інформації, отриманої з різних джерел, а також внутрішні та зовнішні функціональні зв'язки. Все це вимагає широкого впровадження у війська нових технічних засобів розвідки. А складність вирішення розвідувальних завдань, необхідність ефективного використання технічних засобів розвідки – професійної майстерності розвідників.

Мосійчук С.Я.

Майстренко О.А., к.т.н.

Лапицький С.В., д.т.н., професор

ЦНДІ ОВТ ЗС України

АЛГОРИТМ ПОДОЛАННЯ СИСТЕМ ЗАХИСТУ НАЗЕМНОЇ ЦІЛІ КЕРОВАНИМ АРТИЛЕРІЙСЬКИМ СНАРЯДОМ (КАС)

Ураження наземної цілі КАС може здійснюватися двома способами: по траєкторії самонаведення КАС за відсутності захисної завіси в районі цілі (штатний режим застосування), або по траєкторії, сформованій в блоці системи управління (БСУ) снаряда за наявності такої завіси.

Вибір одного з таких способів повинен здійснюватися в спеціальному блоці БСУ при наявності або відсутності сигналу з фотоприймачів (ФП) ГСН КАС при його підльоті до цілі. Хай в деякій точці низхідної ділянки траєкторії польоту КАС при другому варіанті її ГСН провела захоплення цілі. При цьому лінія візування ГСН направлена на ціль, що атакується. В КАС «Краснополь», «Квітник-Е» цій ситуації відповідає умова: $2\beta \leq 6^\circ$, де 2β – кут поля зору ГСН. Це вимагає включення до складу БСУ спеціальних вимірювальних блоків. Як такі пристрої можна використовувати малогабаритні акселерометри (датчики лінійних прискорень), здійснюючі непрямі вимірювання приведених вище параметрів польоту КАС. Поточне значення кута атаки може бути отримане двома способами: а) шляхом прямих вимірювань за допомогою датчика кута атаки, встановлюваного в корпусі КАС; б) шляхом непрямих вимірювань із залученням акселерометрів. Як відомо, проведення прямих і непрямих вимірювань будь-яких параметрів супроводжується випадковими похибками, що виникають за рахунок недосконалості вимірювальних приладів і випадкових збурень траєкторії КАС. Для підвищення точності влучення КАС в ціль пропонується здійснювати багатократне визначення координати X_y і за її істинне значення приймати середньоарифметичне значення координати цілі. Точність влучення в ціль можна підвищити, якщо у якості початкової точки планування КАС на ціль обрати точку, найбільш близько розташовану до неї. При «миттєвій зміні» кутів повороту керма висоти КАС переходить з балістичної траєкторії польоту на траєкторію планування на ціль. При цьому може виникнути нелінійна перехідна ділянка траєкторії польоту КАС. При формуванні закону управління кермом КАС необхідно враховувати, що кермо снаряда може займати тільки 3 положення: 0° , $\pm \delta_{B_{\max}}^\circ$. Крім того, також необхідно врахувати те, що снаряд обертається в повітрі навкруги поздовжньої осі з деякою кутовою швидкістю.

Наконечний О.А., к.т.н., доцент
Тимчук І.О.
ХНУПС

ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО АВТОМАТИЗОВАНОГО СУПРОВОДЖЕННЯ ПОВІТРЯНОЇ ЦІЛІ ТЕЛЕВІЗІЙНИМ ОПТИЧНИМ ВІЗИРОМ БОЙОВОЇ МАШИНИ 9А33БМ3

Досвід бойових дій останнього періоду з масованим застосуванням засобів повітряного нападу (ЗПН) противника, у тому числі малорозмірних безпілотних літальних апаратів (БПЛА), при широкому використанні протирадіолокаційних ракет та засобів радіоелектронної протидії виявив потребу у засобах супроводження повітряних цілей, що альтернативні використанню активних радіолокаційних станцій.

Одним з можливих шляхів відбиття атак ЗПН противника із забезпеченням максимальної скритності до моменту відкриття вогню є використання у складі бойової машини (БМ) 9А33БМ3 пасивних оптико-електронних засобів виявлення і супроводження цілей: телевізійних оптичних візирів (ТОВ) та тепловізорів.

Проведено аналіз застосування БМ 9А33БМ3 зенітного ракетного комплексу «Оса-АКМ» проти малопомітних (малорозмірних) повітряних цілей (БпЛА) в умовах радіоелектронної протидії, який свідчить про необхідність автоматизації роботи оператора та створення системи автоматизованого супроводження повітряної цілі ТОВ.

Для вирішення цієї задачі необхідно забезпечити суміщення оптичної осі ТОВ із напрямом на повітряну ціль. При такому суміщенні зображення повітряної цілі буде знаходитися в перехресті, що дасть можливість отримувати інформацію про поточні координати повітряної цілі із датчиків кутів повороту кутомісного блока станції супроводження повітряної цілі та антенно-пускового пристрою БМ.

Розроблені наукові пропозиції щодо використання штатного ТОВ БМ 9А33БМ3 для супроводження повітряної цілі в автоматизованому режимі. Для цього аналоговий сигнал штатного ТОВ перетворюється на цифровий та запамятовується по двох координатах. На етапі ручного супроводження повітряної цілі мікропроцесор здійснює обробку оцифрованого аналогового сигналу ТОВ і, за рядом ознак, визначає елементи зображення повітряної цілі, формуючи відповідний еталон зображення, який може корегуватись за часом.

Сформований еталон використовується на етапі автоматизованого супроводження повітряної цілі в цифровому дискримінаторі, де визначається сигнал похибки по строках і кадрах, які визначають відхилення зображення повітряної цілі від центра перехрестя. Процес визначення відхилення повітряної цілі реалізується з відповідною фільтрацією результату порівняння із еталоном. Сигнали похибки фільтруються і додаються до координат повітряної цілі, визначених станцією супроводження повітряної цілі або оператором в залежності від режиму супроводження.

За оцінками координат формується стробувальний імпульс, який переміщується по растру відповідно до виробленого в дискримінаторі розугодження. В подальшому інформація про похибку супроводження повітряної цілі перетворюється в аналоговий вигляд і поступає на вхід системи управління кутомісним блоком станції супроводження повітряної цілі та антенно-пускового пристрою.

Розкриті проблемні питання щодо виділення координат лінії візування повітряної цілі відносно центра растра та формування сигналів управління приводами із відповідними коригувальними елементами.

Нестеров Д.О.
НДЦ РВіА

ЗАСТОСУВАННЯ ТРЕНАЖЕРІВ (ТРЕНАЖЕРНИХ КОМПЛЕКСІВ) У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ

Результати аналізу сучасних вимог до фахової навченості номерів обслуги ракетних військ і артилерії (далі – РВіА) свідчать про нагальну потребу українського війська у підготовці високоякісних спеціалістів зазначених посад.

Поруч з цим дуже гостро стоїть питання про недоцільність відриву штатного озброєння та бойової техніки (далі – ОВТ) від виконання бойових завдань на території Донецької та Луганської областей України з метою використання їх для проведення навчання спеціалістів артилерії.

Одним із питань, які потребують оперативного вирішення, є забезпечення вищих військових навчальних закладів та військових навчальних підрозділів сучасними перспективними зразками тренажерів та навчально-тренувальних комплексів артилерійських систем.

Аналіз тенденцій розвитку способів навчання та підготовки спеціалістів обслуг артилерійських систем, провідних у військовому відношенні країн світу дає можливість стверджувати, що одним із шляхів підвищення рівня професійної навченості у сучасному процесі бойової підготовки є застосування різноманітних автоматизованих тренажерів (тренажерних комплексів) артилерійських систем з використанням сучасних інформаційних технологій. Практичний досвід використання тренажерів у процесі підготовки спеціалістів РВіА вдвічі скорочує термін їх навчання, без зниження якості, а також надає можливість зменшити матеріальні затрати (пально-мастильних матеріалів, боєприпасів, відрив техніки від виконання бойових завдань тощо) та заощадити ресурс штатного ОВТ.

Створення тренажерів та навчально-тренувальних комплексів (далі – НТК) артилерійських систем допоможе уніфікувати, здешевити та прискорити процес підготовки відповідних артилерійських спеціалістів високого рівня, що у свою чергу підвищить ефективність бойового застосування РВіА в сучасних умовах ведення бойових дій.

На даному етапі розвитку Збройних Сил України навчальні підрозділи РВіА мають потребу у забезпеченні їх статичними, динамічними тренажерами для всіх номерів обслуги існуючих ракетних та артилерійських систем, а також НТК для проведення спільних тренувань у складі відповідних підрозділів (розрахунків).

До статичних та динамічних тренажерів відносяться пристрої (апаратно-програмні зразки ОВТ), за допомогою яких, під керівництвом інструктора та навчального устаткування вивчається послідовність та правильність дій при керуванні об'єктом техніки без відтворення робочих процесів при початковому навчанні, а також формування початкових навичок та умінь, навчання роботі з органами керування.

Комплексний тренажер (навчально-тренувальний комплекс) призначений для спільної підготовки обслуги у повному обсязі алгоритмів їх діяльності або одного номера обслуги, діяльність якого здійснюється за кількома спеціальностями.

Ураховуючи зазначене, розроблення та впровадження у процес підготовки спеціалістів РВіА тренажерів та НТК з підготовки номерів обслуги артилерійських систем є перспективним та актуальним завданням, яке вже виконується Науково-дослідним центром ракетних військ і артилерії.

Ніколаєва Л.Я.

Зубков А.М., д.т.н., с.н.с.

Юнда В.А., к.т.н.

НАСВ

Томашевський Б.П., к.т.н.

Тернопільський НТУ

УНІФІКОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ АДАПТИВНОГО САМОНАВЕДЕННЯ ОТР (ТР) НА НАЗЕМНУ ЦІЛЬ

Фізичними ознаками для вирішення завдання самонаведення ОТР (ТР) на наземну ціль являються характеристики, які відбиваються (розсіюються) і випромінюються формують поверхню конструкції цілі. Відомо, що ці характеристики не інваріантні до матеріалу конструкції цілі (метал або діелектрик). Тому ефективним методом зниження локаційної помітності металомістких конструкцій є укриття їх діелектричними накидками. Але такий підхід «працює» тільки для активних і напівактивних локаційних систем, які мають джерело, що «підсвічує», розташоване на ракеті або поза неї. З іншого боку, найбільш інтенсивним джерелом демаскування діелектриків або металевих поверхонь, замаскованих діелектричними покриттями, є теплове (радіотеплове) самовипромінювання. Тому з точки зору локаційного контрасту, який визначає всі тактико-технічні характеристики самонаведення (максимальну дальність, точність), активний локаційний і тепловий контрасти доцільно розглядати як «позитив» і «негатив» відповідно.

Указані обставини дозволяють створити координатори цілі систем самонаведення ОТР (ТР), не чутливими до знака цілефонового контрасту, який визначається відношенням розсіяного або випромінюваного поверхню цілі сигналу до енергії розсіяного або випромінюваного сигналу оточуючого наземного (надводного) фону. Практична реалізація указанного підходу вимагала створення і опрацювання в рамках єдиної конструкції:

- єдиного діаграмоутворюючого пристрою радіолокаційного і теплового (радіотеплового) каналів самонаведення, що вимагає мультиспектральний обтічник головки самонаведення;
- твердотілого приймально-передавального пристрою радіолокаційного каналу;
- пеленгаторів радіотеплового і теплового каналів;
- аналізатора цілефонові обстановка;
- процесора спільної обробки ехо-сигналів і вихідних сигналів радіотеплового і теплового каналів.

Спосіб самонаведення, головка самонаведення і всі її складові частини запатентовані, а їх ефективність підтверджена експериментальними дослідженнями та шляхом імітаційного моделювання.

Обухов О.А., к.т.н.

Шийко О.М., к.т.н., доцент

НДЦ РВіА

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ АЕРОДИНАМІЧНОЇ ДОСКОНАЛОСТІ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СНАРЯДІВ

Аеродинамічна досконалість артилерійських снарядів залежить від багатьох чинників: геометричних та конструктивних. До геометричних параметрів варто віднести: форму меридіонального перетину та калібр снаряда. Зазвичай основні геометричні параметри артилерійських снарядів є сталими, а отже, це виключає можливість впливати їх зміною на аеродинамічні характеристики снаряда. Серед конструктивних чинників, які впливають на аеродинамічні властивості артилерійських снарядів, варто зазначити:

- застосування газогенератора. Вказана конструктивна особливість дозволяє зменшити аеродинамічний опір донного перетину. Розміщений в хвостовій частині снаряда газогенератор дозволяє зменшити інтегральний коефіцієнт лобового опору снаряду на 15%;

- застосування реактивного двигуна. Такого роду модифікація дозволяє нівелювати втрати швидкості снаряда на траєкторії за рахунок сили тяги реактивного двигуна. Зазначена конструктивна модифікація артилерійських снарядів дозволяє підвищити дальність завдання ударів 1,3÷1,7 раза. Разом з тим вартість активно-реактивного артилерійського снаряду перевищує вартість звичайного в десятки разів. Зазначена різниця в вартості снарядів обґрунтовується додатковими елементами конструкції снаряда.

Встановлення у конструкцію артилерійського снаряда газогенератора або реактивного двигуна є активним засобом зменшення аеродинамічного опору. Вищезазначені заходи підвищення аеродинамічної досконалості артилерійських снарядів є занадто коштовними і зазвичай застосовуються у зразках високоточного озброєння.

Менш затратним способом поліпшення аеродинамічних характеристик артилерійських снарядів є застосування в його конструкції методів пасивного впливу на параметри примежового шару повітряного потоку. Під час польоту артилерійського снаряду на початковій частині траєкторії на його поверхні починає формуватися ламінарний примежовий шар. Формування та подальше потовщення ламінарного примежового шару продовжується до моменту, поки параметри примежового шару не набувають критичних значень. У цей момент примежовий шар стає турбулентним. Формування на поверхні снаряду турбулентного примежового шару приводить до збільшення сили опору в 3÷4 рази. Сутність методу пасивного впливу на примежовий шар полягає в зміщенні точки ламінарно-турбулентного переходу якомога далі від поверхні підривника. Конструктивною реалізацією пасивного впливу на примежовий шар є розміщення на поверхні снаряду в місцях ймовірного ламінарно-турбулентного переходу примежового шару радіальних канавок різної форми, масивів заглиблень сферичної, прямокутної або довільної форми. Тим самим можливо досягти зменшення загальної площі поверхні снаряда, на якій сформовано турбулентний примежовий шар.

Вищезазначені способи збільшення аеродинамічних характеристик варто класифікувати, та обґрунтовано визначити доцільність внесення змін у конструктивні параметри існуючого та перспективного артилерійського озброєння для потреб Збройних Сил України.

Павленко О.А., к.пед.н.
ВІТІ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РЕАКТИВНИХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ

У локальних конфліктах та під час проведення масштабних воєнних операцій реактивним системам залпового вогню (далі – РСЗВ) відводиться роль переважного виду озброєння, який вирішує хід бою (воєнної операції). В умовах тривалого збройного конфлікту на південному Сході України військово-політичне керівництво країни приділяє підвищену увагу до боєздатності підрозділів Збройних Сил України. Як було проголошено на державному рівні, Україна приступила до масового виробництва новітніх зразків РСЗВ, зокрема «Верби» та «Вільхи». «Верба» – українська РСЗВ на базі автомобіля КраЗ-6322 та ПУ БМ-21 «Град» калібру 122 мм, оснащена двоєною кабіною на 5 місць, а всі системи наведення, прицілювання та перезаряджання управляються зсередини. «Вільха» – ракетний комплекс з коригованим боєприпасом калібру 300 мм. Особливістю «Вільхи» є система наведення та можливість коригування на всій траєкторії польоту реактивного снаряда за допомогою газодинамічних рулів, інерціального наведення з можливістю коригування траєкторії польоту за сигналом GPS.

Проаналізувавши напрямки розвитку засобів РСЗВ на теперішній час, можна зробити наступні загальні висновки:

- у більшості країн світу роботи з озброєння РСЗВ тривають за двома основними напрямками: перший – самостійні розробки новітніх зразків та стандартизація; друге – копіювання існуючих ефективних систем та їх модифікації;

- основний тип снаряда, що застосовується в більшості зразків РСЗВ, – некерований. Створені та ведуться розробки некерованих, коректованих і керованих реактивних снарядів. За розглянутий період максимальна дальність польоту снарядів була збільшена з 7500–10 000 м до 70 000, 100 000–150 000 м;

- основні типи БЧ некерованих, коректованих та керованих снарядів: осколково-фугасні, касетні у спорядженні кумулятивно-осколковими бойовими елементами, протитанковими і протипіхотними мінами. Ведуться роботи з розробки нових типів корисних навантажень;

- основний тип установки реактивної артилерії – бойова машина. В основному, нові бойові машини оснащуються ТПК. Ці установки послужили основою для створення морських систем залпового вогню;

- радянські системи РСЗВ стали базовими для розробки варіантів буксируваних БМ та переносних реактивних ПУ у більшості країн колишнього соціалістичного табору. У більшості таких країн виникла нагальна потреба їх заміни на сучасні.

- основні розробки зі створення ефективних засобів РСЗВ ведуться наступними країнами: США (разом з країнами-членами НАТО), Росією, Китаєм, Ізраїлем, Україною.

До модернізації та перспектив розробки новітніх зразків РСЗВ необхідно віднести:

- автоматизацію БМ (скорочення часу на підготовку та виконання бойового завдання з пуску ракет, бажано без виходу номерного розрахунку з кабіни машини; розробка БМ з ТПК для запуску реактивних снарядів (ракет) різних калібрів та призначень; оснащення навігаційною апаратурою, новітніми засобами цифрового радіозв'язку з можливістю закритого радіообміну; системою автоматичного приймання та передавання команд);

- розробка реактивних снарядів, коректованих на активній ділянці траєкторії польоту;
- запровадження автоматичного наведення на ціль за даними електронно-обчислювальної машини;
- розробка новітніх засобів управління вогнем, топографічної прив'язки та розвідки.

Пасько І.В., к.т.н., с.н.с.

Щенякін О.В.

Столяренко М.П.

НДЦ РВіА

МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ ВИМОГ ДО ОБ'ЄКТІВ ВИПРОБУВАЛЬНОЇ БАЗИ ДЛЯ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ

Аналіз стану випробувальної бази в інтересах ракетних військ і артилерії дає підстави стверджувати про неможливість проведення повноцінних випробувань зразків озброєння та військової техніки ракетних військ і артилерії (далі – ОВТ РВіА). Основними причинами цього є відсутність необхідних об'єктів випробувальної бази та обмеження існуючих полігонів за розмірами, що унеможливує проведення випробувань зі стрільбою (пусками) на максимальні дальності.

Необхідність розроблення випробувального полігону для РВіА за сучасних умов визначається розвитком ОВТ РВіА, необхідністю модернізації наявного у Збройних Силах України ОВТ РВіА, можливістю закупівлі сучасного ракетно-артилерійського озброєння та боєприпасів у передових країнах світу, науково-технічним і промислово-виробничим потенціалом, іншими чинниками. Тому постає актуальне завдання щодо визначення системи загальних вимог (далі – ЗВ) до об'єктів випробувальної бази (далі – ВБ) для РВіА, переліку вихідних даних для обґрунтування ЗВ та власне можливого переліку загальних вимог.

Під ЗВ до об'єктів ВБ будемо розуміти упорядковану сукупність якісних і кількісних показників, що визначають призначення, завдання, склад, об'єкти дії, умови застосування за призначенням та інші характеристики об'єктів ВБ, які необхідні для проведення випробувань зразків ОВТ.

ЗВ можуть бути представлені в узагальненій або конкретній формі. Причому узагальнені ЗВ до об'єктів ВБ РВіА представляють собою перелік показників загального характеру, а конкретні – характеризуються конкретними кількісними значеннями їх показників.

Під час обґрунтування ЗВ до об'єктів ВБ для РВіА у першу чергу необхідно визначити вимоги до їх характеристик. Вимоги до рівня характеристик повинні визначатися на основі досліджень і впливати з характеру, обсягу, часу й умов виконання тих завдань, для вирішення яких створюється кожен об'єкт ВБ.

Складовою частиною науково-методичного підходу обґрунтування ЗВ до об'єктів ВБ є повний і докладний аналіз основних характеристик зразків випробувань номенклатури РВіА, що дозволить охопити весь спектр умов проведення їх випробувань і, отже, найбільш повно вирішити питання обґрунтування ЗВ до об'єктів ВБ. Також необхідно враховувати тенденції розвитку ОВТ РВіА та умови їх бойового застосування.

Крім того, розроблення зазначених ЗВ та визначення їх загального вигляду неможливе без урахування програм і методик проведення випробувань зразків ОВТ РВіА.

Для обґрунтування ЗВ до об'єктів ВБ, необхідно застосовувати комплекс часткових методик, кожна з яких повинна містити математичний апарат, який дозволяє отримати кількісні оцінки основних характеристик об'єктів ВБ.

Петушков В.В.

Командування РВіА ЗСУ

Кучинський А.В., к.т.н., с.н.с.

Лапицький С.В., д.т.н., професор

ЦНДІ ОВТ ЗС України

МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ТОЧНОСТІ РАКЕТНИХ УДАРІВ І ВОГНЮ АРТИЛЕРІЇ

Ефективність ракетних ударів і вогню артилерії досягається: своєчасністю; точністю; раптовістю завдання ракетних ударів і вогню артилерії; правильним вибором засобів ураження; призначенням доцільного порядку завдання ракетних ударів, способу і порядку виконання вогневих задач. Чим вище точність ракетних ударів і вогню артилерії, тим вище їх ефективність. Якнайповніше врахування умов стрільби і більш точне визначення характерних параметрів, здійснюють при визначенні установок способом повної підготовки. Порядок визначення установок для пусків ракет і стрільби артилерії висловлений у відповідних інструкціях із визначення установок, таблицях стрільби і інших документах та в загальному випадку, стосовно стрільби артилерії, зводиться до наступного: визначають метеорологічні і балістичні умови стрільби і їх відхилення від табличних значень; по відомих координатах цілі і вогняної позиції розраховують топографічні дані щодо цілі, тобто визначають дальність і напрямок на цілі, а також кут місця цілі або перевищення її над вогневою позицією; розраховують поправки з дальності, щодо напряму й в установку піддривника на відхилення метеорологічних і балістичних умов стрільби від табличних, а при стрільбі на великі дальності – на геофізичні умови; розраховують сумарні поправки з дальності з напряму та в установку піддривника; визначають обчислені дані щодо цілі: обчислену дальність до цілі; обчислений кут дирекції або доворот від основного напрямку; обчислену установку піддривника (трубки); визначають обчислені установки щодо цілі.

Для зручності дослідження точності ракетних ударів і вогню артилерії всю сукупність випадкових помилок потрібно ділити на дві групи: групу помилок, що повторюється; групу помилок, що не повторюється. До групи

помилки, що повторюється, відносимо помилки визначення установок. Ця група помилок викликає відхилення центру розсіювання снарядів від наміченої точки прицілювання. Помилки визначення установок залишаються незмінними для всіх пострілів гармати. До групи помилок, що не повторюються, відносимо відхилення розривів унаслідок розсіювання. Помилки унаслідок розсіювання викликають випадкове відхилення точок падіння снарядів від центра розсіювання при кожному пострілі. Помилки розсіювання обумовлені виробничими можливостями, зменшити у військовій практиці не можна. Тому основну увагу при дослідженні точності ракетних ударів і вогню артилерії необхідно надавати помилкам визначення установок. Помилки окремих джерел (окрім помилок округлень) розподілені за нормальним законом, тому сумарні помилки повної підготовки також розподілені за нормальним законом.

Попков О.Б.
Лапицький С.В., д.т.н., професор
ЦНДІ ОВТ ЗСУ

ПОГЛЯД НА РОЗВИТОК ВИСОКОТОЧНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СНАРЯДІВ

Нові форми і методи збройної боротьби у сучасних військових конфліктах наряду з традиційними способами застосування РВіА спонукають до пошуку нових форм і методів застосування ракетного і артилерійського озброєння, що, в свою чергу, потребує розвитку нових видів і типів ракет і артилерійських боєприпасів.

В арміях економічно розвинутих країн завжди традиційно приділялась велика увага високоточній зброї, зразки якої і на теперішній час стоять на озброєнні різних родів військ.

У деяких випадках використання високоточної зброї веде до менших економічних витрат ніж при використанні звичайної зброї. Так, для виконання вогневого завдання з подавлення на відстані 16 км батареї самохідних артилерійських установок потрібно близько 900 одиниць 152-мм осколково-фугасних снарядів, у той же час для виконання цієї ж задачі теоретично необхідно 9 керованих артилерійських снарядів.

Це сприяло розробці та прийняттю на озброєння, починаючи з 80-х років минулого століття, ряду високоточних артилерійських снарядів та артилерійських комплексів керованого озброєння, до яких вони входять.

Було розглянуто та порівняно сучасні високоточні артилерійські снаряди, проаналізовані тенденції, за якими відбувається розвиток цих засобів ураження в світі та розроблені пропозиції щодо подальшого розвитку керованих артилерійських снарядів в Україні.

Проведений порівняльний аналіз сучасних керованих артилерійських снарядів дозволяє зробити висновки щодо подальшого розвитку цього виду засобів ураження у напрямі:

коригування траєкторії польоту за напрямком (чотири елементи надкаліберного оперення головного підричника) при одночасному збереженні показників точності стрільби на рівні високоточної зброї;

збільшення дальності стрільби за рахунок модуля для коригування дальності польоту (гальмівне кільце з надкаліберними пластинами);

збільшення ефективності дії по цілі за рахунок покращення додаткових балістичних пристроїв;

зменшення вартісних показників за рахунок зменшення кількості снарядів на ціль та відносно дешевшої конструктивної побудови систем наведення.

Попков Б.О., к.військ.н., с.н.с.
Нікіфоров М.М., к.військ.н.
Пампуха І.В., к.т.н., доцент
ВІКНУ
Кривцун В.І., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ ДЕТОНАТОРОМ СНАРЯДА

Підвищення ефективності артилерійського озброєння в новітніх розробках переважно спирається на використання керованих (самонавідних) снарядів та інтелектуальних детонаторів. Останні, в залежності від призначення відповідних снарядів, забезпечують як точкову дію, так і програмовану затримку детонації та можливість підриву в повітрі.

Програмований детонатор дозволяє точніше локалізувати руйнівну дію снаряда, суттєво зменшити час та кількість пострілів для ураження цілей в укриттях та в повітрі. Прикладами таких снарядів є Rheinmetall DM11/Rh31 (США-Німеччина), M329 Арам (Ізраїль), 120 HE M3M (Франція).

Артилерійські системи середнього калібру (30 – 40 мм) вважаються у розвинутих країнах найбільш перспективними для броньованої техніки та систем ППО, зокрема, через те, що снаряди таких калібрів забезпечують пороговий об'єм для розміщення детонаторів нового покоління з програмуванням вибуху та складніших конструкцій самого бойового спорядження. Контактний спосіб програмування снаряда, здійснюється, коли

снаряд знаходиться в механізмі заряджання або навіть камері. Це дозволяє змінювати програмні дані ще до пострілу, це є однією з вимог німецької армії. Спосіб реалізується за умови суттєвих змін конструкції як гармати, так і снаряда. Технічні дані та технологічні особливості подібних систем у відкритому доступі відсутні; більше того, самі снаряди та системи постачаються лише вузькому колу країн-членів НАТО. Суттєвою перешкодою для застосування програмованих детонаторів на основі мікропроцесорів у артилерії невеликих калібрів є, окрім відсутності вітчизняної елементної бази, також і висока вартість.

Сам програмований детонатор є складним електронним пристроєм, розробленим для складних умов експлуатації в умовах широкого діапазону температур та великих прискорень. Базовим елементом таких пристроїв часто слугує мікроконтролер або мікропроцесор спеціального призначення, який дозволяє також здійснювати самодіагностику снаряда. Подібні елементи є серед номенклатури продукції таких компаній, як National Semiconductor, Texas Instruments та ін. Перспективним може бути застосування енергонезалежної радіаційно стійкої пам'яті PCM (phase change memory), відомої, зокрема, під торговою маркою Intel 3D XPoint. На жаль, в Україні відсутнє подібне виробництво.

Застосування електронного детонатора із затримкою можливе у разі наявності в конструкції снаряда:

- пристрою ініціації вибуху електричним імпульсом (звичайного електричного детонатора);
- давача прискорення, за електричним сигналом якого під час пострілу електрична схема детонатора активується;
- джерела живлення.

Ця економічно ефективна, безпечна і програмована система з високою вірогідністю попадання дозволяє витрачати меншу кількість снарядів для ураження цілі. Програмований детонатор має режим підривання в повітрі, дозволяє детонувати снаряд попереду цілі з метою максимального ураження. Також в детонаторі є режими активації при зіткненні і активації із затримкою. Перший потрібний для пробиття захисних конструкцій, другий – для досягнення максимального летального ефекту при стрільбі з-за укриття.

Прібілєв Ю.Б., к.т.н., доцент
НУОУ

Марченко Я.В., к.і.н.

Родзяк І.П.
НАСВ

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ТОЧНОСТНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОНТРОЛЬНО-ВИПРОБУВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ

Готовність зенітних ракетних комплексів залежить від технічного стану зенітних керованих ракет (ЗКР), який контролюється за допомогою контрольно-випробувальних станцій (КВС). Але зростання темпів старіння озброєнь та військової техніки зенітних ракетних військ має наслідком те, що існуючі КВС, які є на постачанні Збройних Сил України, не завжди забезпечують достовірний контроль ТС ЗКР. Розробка нових ЗРК супроводжується зростанням їх складності та технологічного рівня. Тому одночасно з побудовою нових зразків ЗКР та модернізацією існуючих ЗКР актуальною проблемою є побудова сучасних КВС, які є основним джерелом достовірної інформації про технічний стан ЗКР.

У доповіді розглянута методика розрахунку точностних характеристик основних складових КВС. Наведені основні особливості розрахунку характеристик КВС, що дозволяють врахувати вимоги замовника щодо якісних характеристик КВС. Основними структурними складовими будь-якої КВС, що визначають точність оцінки контрольованих характеристик ЗКР (і пов'язаних з ними контрольованих параметрів), є генератор сигналів-стимулів, блок вимірювачів (або блок порівнювання) і джерело еталонних сигналів. Розрахунок точностних характеристик КВС полягає у виборі типу і величини сигналу-стимулу, типу і діапазону зміни вимірюваного сигналу, типу і величини еталонного сигналу, у розрахунку номінальних значень параметрів генератора сигналів-стимулів, вимірювача і джерела еталонних сигналів, у виборі допусків на елементи, що складають генератор сигналів-стимулів, вимірювач і джерело еталонних сигналів. Вихідними даними для розрахунків є номінальне значення контрольованого параметра, поле допуску і максимальна помилка КВС або у відсотках, або в одиницях контрольованого параметра.

Проаналізовано структуру основних складових КВС: генератору сигналів-стимулів, блока вимірювачів і джерела еталонних сигналів для обґрунтування вибору типу і величини сигналу-стимулу, вимірюваного сигналу, еталонного сигналу. Розрахунок номінальних значень параметрів генератора сигналів-стимулів, вимірювача і джерела еталонних сигналів зроблений з урахуванням допусків радіоелементів. Проведений розрахунок допусків на параметри елементів дозволить спростити процес їх визначення, тому що на практиці допуски спочатку призначаються наближено та довільно, а потім коригуються. Після розрахунку допусків проводиться оцінка точності блока КВС, для чого розраховується його помилка та порівнюється із заданою.

ПОГЛЯДИ СВІТОВОЇ СПІЛЬНОТИ НА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ

Як свідчать результати досліджень щодо можливого розвитку подій у світі до 2050 року, різниця між миром і війною залишається розмитою. Ключовими суб'єктами з точки зору зростання викликів за поглядами світової спільноти на цей період є такі: Росія, ісламські екстремісти, Іран, Китай і Північна Корея при цьому, пріоритетність будь-якого суб'єкта постійно змінюється. Відсутність чітких меж у таких умовах тільки ускладнює процес прийняття як військово-політичних так і технічних рішень з цих питань. При цьому відбувається відповідна рефлексія підходів до використання збройних сил передових країн світу. Про це свідчать такі реальні зміни: зростання кордонів безпосередніх бойових дій від декількох до 10 км, а в деяких випадках 100+км; від використання професійних військових до розширення використання невійськових сил і завуальованих засобів; від лобового, прямого зіткнення великих формувань до високоманеврених дій з використанням високоточної зброї, безпілотних систем, роботизованої зброї та інформаційних (кібер) атак; від знищення живої сили та вогневих засобів противника до знищення критично важливих військових і цивільних об'єктів; від стримування шляхом забезпечення військової сили до стримування через ескалацію; від перемоги, завдяки прямому ураженню противника на полі бою, до перемоги через порушення систем його підтримки; зростання стурбованості через можливість використання зброї масового ураження. Звідси доречно передбачити, що розвиток ракетно-артилерійського озброєння також буде протікати у «сірому просторі». Виходячи з цього, та спираючись на матеріали науково-практичних конференцій, симпозіумів та семінарів останнього часу з означених питань, пропонуються поглядами світової спільноти на перспективи розвитку ракетно-артилерійського озброєння вважати такі, що наведені нижче.

Так, до тенденцій **розвитку систем озброєння можна віднести такі:** ефективний непрямий вогонь артилерії є невід'ємною частиною можливостей більшості іноземних армій; старі системи залишаються, щодо нових гармат і мінометних систем – поява лише декількох зразків; найбільш важливим аспектом модернізації систем озброєння є пріоритетність розвитку РСЗВ великої дальності, великого калібру через їх досяжність та летальність.

При цьому вважається, що **основним моментом розвитку є підвищення оперативності, яке можливо досягти через:** покращення автоматизації процесів маневрування; забезпечення зменшення втомлюваності обслуги; бортова комп'ютеризація, самопривязка та орієнтування удосконалення обладнання та транспортних засобів. Що стосується **тенденцій розвитку боєприпасів, доречно виділити такі:** розширення їх номенклатури, збільшення летальності; вимога до високої точності; зменшення потрібної витрати; покращення ефектів на кінцевій ділянці польоту снаряда. З іншого боку, означений розвиток **обмежують такі чинники:** недосконалість інтеграції інженерних (конструкторських) і виробничих процесів; обмеженість можливостей засобів розвідки; потреба постійного обслуговування та ремонту застарілих систем; неадекватна якість впровадження навчальних програм. У виступі наведені не поради та не рекомендації, а лише погляди світової спільноти на перспективи розвитку ракетно-артилерійського озброєння. Як до них відноситись на національному рівні? Мабуть, доречно лише як до обгрунтованої стартової загальної інформації для обговорення з урахуванням особливостей конкретної країни у конкретних умовах.

Рябокоть Є.О., к.т.н., с.н.с.
Пічугін М.Ф., к.військ.н., професор
Болюбаш О.О., к.т.н., с.н.с.
Мегельбей В.В., к.т.н.
Галузінський А.Г.
Некрасов С.В.
ХНУПС

ФОРМУВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ ВИМОГ ДО ТРЕНАЖЕРІВ ОПЕРАТОРІВ БОЙОВОЇ МАШИНИ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ «ТОР»

Використання тренажерів в навчанні для роботи з модернізованими та сучасними зразками озброєння і військової техніки на даний час є актуальним. Тому Збройні Сили (ЗС) України насамперед зацікавлені в нових тренажерних системах, які забезпечать навчання і індивідуальне тренування екіпажів (бойових розрахунків), а також виконання ними усіх операцій бойової роботи, в усіх режимах огляду повітряного простору тощо.

У доповіді проведено аналіз підготовки екіпажу (бойового розрахунку) бойової машини (БМ) 9А330 зенітного ракетного комплексу (ЗРК) 9К330 «Тор» Військ протиповітряної оборони (ППО) Сухопутних військ (СВ) ЗС України за допомогою існуючого штатного тренажера для підготовки операторів та відомих нових тренажерів, що розроблені на даний час, а також тенденції розвитку сучасних тренажерів за цим напрямом.

На підставі результатів досліджень сформовані загальні вимоги до тренажерів операторів БМ 9А330 ЗРК «Тор». Такі тренажери забезпечать навчання і тренування операторів БМ з виконання усіх операцій бойової роботи в усіх режимах огляду повітряного простору, виявленню, супроводженню повітряних цілей та стрільбі зенітними керованими ракетами (ЗКР) 9М330.

За загальними вимогами тренажери дозволять:

- моделювати наліт будь-якої складності засобами повітряного нападу противника та імітувати появу поодиноких і групових повітряних цілей будь-якого типу (бомбардувальник, винищувач, штурмовик, вертоліт, безпілотний літальний апарат, крилата ракета тощо) в зоні виявлення радіолокаційних систем і телевізійного оптичного візира БМ, а також їх рух відповідно до льотно-технічних характеристик і тактики застосування;
- імітувати дію активних і пасивних завад на радіоелектронну апаратуру БМ;
- імітувати стрільбу ЗКР в діапазоні бойових можливостей БМ та ураження повітряних цілей з вірогідністю, що відповідає конкретному типу повітряної цілі і умовам її обстрілу;
- моделювати візуальну обстановку, яка відповідає імітованим умовам стрільби на засобах відображення інформації на робочих місцях бойового розрахунку БМ, а також моделювати результати бойових дій розрахунку.

При цьому, акцентовано увагу на наступне:

- розташування і зовнішній вигляд робочих місць тих, хто навчається повинно відповідати штатним робочим місцям розрахунку БМ;
- спеціальне програмне забезпечення тренажерів повинне як використати готові сценарії нальоту, так і дозволяти створювати керівнику власні.

Таким чином, використання тренажерів операторів БМ 9А330 ЗРК «Тор» дозволить ефективно навчати і готувати розрахунки БМ як у ХНУПС ім. Івана Кожедуба на факультеті ППО СВ, так і в діючих військових частинах військ ППО СВ ЗС України, в навчальних центрах і на полігонах.

Сай В.М.
Сай С.М.
НДЦ РВіА

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ПНЕВМОМАКЕТІВ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ

Надувні муляжі озброєння та військової техніки (далі – ОВТ) залишаються традиційним засобом маскування, який не тільки не втратив актуальності під час ведення сучасних бойових дій, але й навпаки, набуває широкого виробництва та застосування.

Як показав аналіз збройних конфліктів останніх десятиліть, застосування надувних макетів ОВТ дозволяє ввести противника в оману щодо дійсного розташування власних підрозділів (бойової техніки) та їх маневру (переміщення), а також щодо реального бойового потенціалу в цілому та на окремій ділянці зокрема.

Окрім того, застосування макетів ОВТ (у тому числі пневмомакетів артилерійських систем) неодмінно зобов'язує противника на:

- витрату часу та широкого спектра засобів для ведення розвідки;
- “відволікання” своїх засобів від розвідки реальних цілей;
- залучення вогневих підрозділів для ураження хибних цілей, що, як наслідок, веде до марної витрати боєприпасів;
- відмови від ураження раніше запланованих реальних цілей;
- демаскування власних вогневих позицій.

У цілому всі перелічені заходи сприяють підвищенню живучості власних артилерійських підрозділів.

Очевидно, що ефективність застосування пневмомакетів залежить від того, наскільки точно макет може відтворити відповідну артилерійську систему в різних умовах її експлуатації (знаходження на позиції, переміщення, перевезення, проведення стрільби, обслуговування тощо).

Конструкція, склад і характеристики макета повинні забезпечувати максимальну імітацію реального зразка з урахуванням застосування противником широкого спектра сучасних засобів розвідки, а саме: космічних, повітряних (безпілотних літальних апаратів), оптичних, звукометричних, радіолокаційних тощо.

Зважаючи на зазначене, розміри (габарити) макета повинні відповідати розмірам реальної артилерійської системи. Макет артилерійської системи повинен максимально детально відтворювати контури реального зразка (колісне (гусеничне) шасі, баки, люки, ствол, навісне обладнання тощо), для чого повинен мати металізовану оболонку (каркас) відповідної форми та кольору з нанесеними відповідними знаками і написами (номерні знаки, символіка тощо).

Пневмомакет артилерійської системи повинен надійно функціонувати та не втрачати своїх властивостей (форми) в результаті незначних пошкоджень оболонки різного характеру, наприклад, у результаті влучення кулі або осколка. Окрім того, конструкцією пневмомакета повинна бути передбачена імітація роботи двигуна (звук, дим) і пострілу (звук, дим, полум'я).

Пневмомакет повинен бути не тільки схожий на реальний зразок зовні, але й імітувати рухи рухомих складових системи, зокрема – підйом (опускання) ствола, поворот башти, відкривання (закривання) люків тощо.

Також пневмомакет повинен надійно закріплюватись на ґрунті (платформі, причепі, палубі тощо), мати незначну вагу, бути компактним у похідному положенні та швидко переводитись у бойове положення.

ВИКОРИСТАННЯ ПОРШНЕВОГО ЗАТВОРА ДЛЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ ЯК ШЛЯХ ПІДВИЩЕННЯ БОЙОВОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

У сучасних гарматах казенник із затвором є однією з складових частин гармати, вартість виготовлення яких іноді перевищує вартість виготовлення труби ствола. Отже, раціональній розробці конструкції казенника та затвору треба приділяти особливу увагу, як з точки зору забезпечення необхідної міцності під час пострілу, так і технологічності у виробництві, ремонті та експлуатації.

Затвор – це частина гармати, яка призначена для замикання і відмикання каналу ствола, здійснення пострілу та викидання гільзи після пострілу (при наявності гільзи, а у відсутності гільзи ще і обтюрації).

Затвори незалежно від конструктивного виконання повинні відповідати таким вимогам, як:

- надійність замикання каналу ствола;
- безпека при експлуатації;
- безвідмовність дії;
- простота та зручність при обслуговуванні.

Надійне замикання каналу ствола – це така властивість затвора, яка виключає його вільне розімкнення та відкривання під час пострілу. Надійність забезпечується:

- міцністю деталей затвора;
- наявністю замикаючого пристрою;
- доброю обтюрацією порохових газів.

У більшості артилерійських гармат, що стоять на озброєнні Збройних Сил України, використовуються автоматичні клинові затвори з гільзовою обтюрацією. Ці затвори мають ряд переваг: простота будови; простота обслуговування. Але існують і недоліки.

Недоліки гільзової обтюрації:

- значна пасивна маса гільзи у складі пострілу (маса може досягати 20...30% від маси пострілу);
- висока вартість гільзи.

Виходячи з цього, гільзу після пострілу потрібно виймати з зарядної камори і після використання повертати на склад. Комплектація зарядів в гільзи дуже незручна, після комплектації зарядів залишаються пучки пороху які повторно використовувати немає можливості.

Одним із напрямів модернізації артилерійських систем може бути заміна казенника з клиновим затвором на казенник з автоматичним, поршневым, двотактним затвором без гільзової обтюрації. Затвор без гільзової обтюрації – це затвор гармати картузного заряджання, у якої обтюрація порохових газів у каналі ствола здійснюється за допомогою спеціального пристрою, наприклад, пластичного або пружинного обтюратора. Поршневі затвори мають відносно невелику вагу та забезпечують надійну обтюрацію порохових газів при картузному заряджанні.

Відсутність гільзи підвищує швидкострільність у зв'язку з тим, що після пострілу у стволі нічого не залишається. Крім того, підвищуються показники режиму вогню, тому що значно зменшується вага заряду. Використання поршневого затвора дає можливість спроектувати заряди у вигляді рівноважних, пучків які будуть взаємозамінні під час наступного пострілу, при комплектації наступного заряду для наступного пострілу.

У збройних силах провідних країн світу, на артилерійських гарматах новітніх зразків використовуються виключно казенники з автоматичним поршневым двотактним затвором, без гільзової обтюрації. Виходячи з цього, під час проектування та виготовлення нових артилерійських гармат для Збройних Сил України слід використовувати виключно поршневий затвор.

Семон Б.Й., д.т.н., професор, Заслужений діяч науки і техніки
НУОУ

Сидоренко Ю.М., д.т.н., с.н.с.
КПІ ім. Сікорського

Яковенко В.В., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

Курбан В.А., к.військ.н.
НАОУ

ЗАГАЛЬНІ АСПЕКТИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ ПІД ЧАС ЗАСТОСУВАННЯ В УМОВАХ ГІБРИДНИХ ПРОТИБОРСТВ

Еволюція сучасної світової демілітаризації, що тривала, принаймні, на території переважної більшості Європейського та Американського континентів, з розв'язанням РФ активної так званої гібридної війни проти України дала збій і обернулася різким зростанням мілітаризації. Поняття «гібридності війни» у світовій практиці не нове і має на увазі використання агресором відразу декількох опосередкованих важелів тиску на противника: фінансових, ресурсних (у тому числі й людських), медійних і т.д. Але сучасний світовий порядок давно трансформовано, і світова економіка вже не залежить від мілітарного перерозподілу засобів виробництва. Тому

виробниками ОВТ частіше приділяється увага щодо збільшення адекватності існуючих процесів (осколкова, фугасна дія боєприпасів) зі зміщенням акцентів ефективності перспективних ОФ снарядів (бойових частин (БЧ)) у бік “скальпельного” ураження живої сили і броньованих засобів з унеможливленням загибелі чи каліцтва мирного населення у густонаселених районах можливих бойових зіткнень.

У той же час чіткими алгоритмами з конкретними сталими показниками типу “роби так” оцінити характеристики засобів ураження в загальній канві теорії оцінки ефективності є практично неможливим. Тому оцінка характеристик носить більше так званий віртуальний характер, а значення показників ефективності можуть бути використані як порівняльна оцінка рішень і їх результатів. У той же час отримання систематизованих підходів з оцінки ефективності засобів ураження у зручній формі, суттєво можуть надати можливість їх практичної реалізації та подальшого теоретичного розвитку. А саме опис, пояснення та прогнозування результатів процесу підготовки та безпосереднього застосування засобів ураження з подальшою оцінкою ступеня реалізації потенційних можливостей зброї.

У цілому методологія оцінки характеристик засобів ураження в умовах застосування гібридних протиборств повинна мати ряд взаємопов’язаних моделей і методик, що здатні описати, спрогнозувати і, врешті-решт обґрунтувати застосування тих чи інших засобів ураження в інтересах ступеня реалізації їх потенціальних можливостей. Тому аналізуючи існуючі підходи до відповідної проблематики, можливо стверджувати про апріорну оцінку ефективності існуючих засобів ураження лише з точки зору усталених підходів воєнного мистецтва зі збереженням життя мирного населення та соціальної інфраструктури лише в декларативній формі. Прогнозування приросту ефективності їх застосування на основі попередніх війн і конфліктів, під час яких кількісні показники переважно привалювали над якісними. Але об’єктивність поки що залишається незмінною і постає у вигляді сценаріїв відповідного масштабу бойових дій.

Сергієнко Р.В., к.т.н., доцент
Красноштан В.Ю.
НАСВ

ВИЗНАЧЕННЯ ТИПУ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ СИСТЕМИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЗВУКОВОЇ ХВИЛІ ВІД ЇЇ ПОСТРІЛУ

Планування вогневого ураження противника, зокрема ведення контрбатареїної боротьби, є важливим етапом підготовки до ведення бойових дій; необхідно визначити черговість ураження цілі, розподілити наявні засоби ураження відповідно до характеру цілі тощо. Цей процес, у свою чергу, потребує надходження достовірних даних про місцеположення, кількісні та якісні характеристики вогневих артилерійських підрозділів противника. Зазначені завдання покладаються, у тому числі, і на підрозділи звукової розвідки. У той же час, апаратура звукометричного комплексу АЗК-7 відпрацьовує тільки прямокутні координати, астрономічний час та кількість засічок цілі. Визначення типу, калібру артилерійської системи виконує вручну обслуга базового пункту: звукометрист візуально вивчає вигляд діаграми отриманого акустичного сигналу на стрічці реєструючого пристрою ІБ28РП та робить висновок щодо типу та калібру артилерійської системи, яка вела вогонь. Це потребує певних затрат часу, а також досвіду дешифрування діаграмних стрічок. Завдання ускладнюється також тим, що на вигляд діаграми впливають багато чинників, зокрема чутність звуку з урахуванням метеорологічних умов, характер місцевості, віддалі до джерела звуку тощо. Таким чином, актуальним є розробка рекомендацій щодо використання існуючого алгоритму розпізнання типу та калібру артилерійської системи, а також визначення підходів щодо автоматизації цього процесу.

У процесі дослідження було проаналізовано вплив метеорологічних умов на чутність звуку пострілу, а отже – і на вигляд діаграми цього акустичного сигналу на стрічці реєструючого пристрою. З’ясовано, що несприятливі умови ведення звукової розвідки (зменшення швидкості звуку з висотою у напрямі «джерело звуку – звукоприймач») призводять до зменшення дальності ведення звукової розвідки у 1,5 – 2 рази, а, отже, і зменшення амплітуди коливань акустичного сигналу на діаграмній стрічці. Цей чинник необхідно враховувати під час оцінки діаграми акустичного сигналу. Іншим чинником є дальність від джерела звуку до звукоприймачів; із зростанням дальності зменшується амплітуда акустичних коливань і, відповідно, це позначається на діаграмі пострілу. Для урахування цього чинника обслуги базового пункту рекомендовано фіксувати час отримання сигналу для ідентифікації цілі та уточнювати у командира обчислювального відділення дальність до цілі.

У той же час необхідно зазначити, що на потужність акустичного сигналу також впливає і заряд, на якому було здійснено постріл, тому актуальним є пошук інших шляхів розпізнання акустичних систем та їх калібрів. Значний внесок щодо успішного визначення типу та калібру артилерійської системи може бути зроблено шляхом автоматизації з використанням класичних математичних методів аналізу коливальних процесів. Одним з таких методів є перетворення Фур’є, яке дозволяє здійснити спектральний аналіз сигналу. Відповідно до амплітудного спектру, зокрема відношень амплітуд певних частот спектру, можна робити висновки про тип та калібр артилерійської системи. Проведені дослідження, зокрема аналіз реальних сигналів за допомогою швидкого перетворення Фур’є, підтвердили наявність відмінностей амплітудних спектрів акустичних сигналів пострілів різних артилерійських систем.

Таким чином, доцільно автоматизувати процес розпізнання типу та калібру артилерійських систем з використанням математичного апарату швидкого перетворення Фур’є, врахувавши при цьому рекомендації для застосування існуючої методики цього розпізнання.

Сірий Ю.І.
 Мартиненко С.А.
 Андрєєв І.М.
 Сіра О.Ю.
 НАСВ

НАПРЯМИ РОЗВИТКУ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК ІНОЗЕМНИХ ДЕРЖАВ

Істотні зміни в світі, що відбулися за останній час, поширення міжнародного тероризму та прагнення окремих держав до розподілу сил та ресурсів привели до перегляду в ведучих великих і невеликих країнах концепцій і планів будівництва збройних сил і їх технічного оснащення. Це досягається проведенням широкого спектру заходів, в тому числі оснащенням новими видами озброєння і військової техніки. Особливе значення надається розвитку ракетних озброєнь і їх здатності застосовувати звичайні та спеціальні засоби ураження з високою точністю. Оголошення США 1 лютого 2019 року про вихід із Договору про ліквідацію ракет середньої та малої дальності (РСМД) з Росією (правонаступником СРСР) через порушення з боку Москви, ведення нею агресивної політики відносно сусідніх держав, а також надання технічної і технологічної підтримки країнам, що прямо або опосередковано підтримують дії Кремля, дає підстави іншим державам, в тому числі й Україні, реагувати на ці нові виклики безпеки, всебічно вивчати ймовірні загрози та стимулює в подальшому розвивати, виробляти і ставити на бойове чергування цілий клас ракет з дальністю від 500 до 5 тисяч кілометрів, створювати надійні сучасні системи протиракетної оборони.

Широке поширення ракетної зброї в країнах Близького, Середнього Сходу і Азії є одним з найбільш помітних і негативних елементів сучасного розвитку збройних сил, що ускладнюють і без того небезпечну обстановку в регіонах. Особливу небезпеку при цьому представляє наявність на озброєнні ряду держав балістичних ракет великої дальності та розробка нових їх зразків. Найбільшу загрозу може представляти оснащення ракет ядерними і хімічними бойовими частинами.

Арабські держави (Сирія, Єгипет) і Іран пояснюють наявність у них потужної ракетної зброї прагненням створити необхідний баланс сил з Ізраїлем. Так, вершиною іранського ракетобудування на сьогоднішній день можна вважати балістичну ракету середньої дальності (БРСД) "Шехаб-3" та "Шехаб-3В" з дальністю до 2500 км і бойовою частиною – 800 кг в звичайному спорядженні. Не можна виключати в майбутньому оснащення ракет засобами масового ураження. У 2007 році Тегеран оголосив про успішні випробування БРСД "Седжил" з дальністю пуску 2000 км. У 2011 році було оголошено, що на озброєння прийнята модернізована ракета "Седжил-2". До перспективних розробок можна віднести ракети "Шехаб-5" (дальність 5,5 тис. км) і "Шехаб-6" (до 10 тис. км).

Ізраїль, зі свого боку, вважаючи наявність власної ракетної зброї як фактор стримування від можливого нападу на нього, розробляє балістичні ракети, прагнучи забезпечити військовою перевагою над найближчим регіональним суперником – Пакистаном. Індія почала випробування міжконтинентальної балістичної ракети. В червні 2018 року на острові Абдул Калам в Індії проведено 6 успішних пусків ракети "Агні-5". Ракета має найбільшу дальність у Південній Азії (5500 км) і перевершує показники ракет, наявних на озброєнні Пакистану. Ракети більшого радіуса дії, ніж "Агні-5", серед сусідніх країн має лише Китай. Так міжконтинентальна твердопаливна балістична ракета "Дунфен-41" перебуває на озброєнні 2-го артилерійського корпусу Народно-визвольної армії Китаю.

Більшість сучасних ракет іноземних держав мають можливість досягнути території країн Євросоюзу і України, що вимагає створення вітчизняним військово-промисловим комплексом сучасної високоточної ракетної зброї та надійної системи ПРО.

Смичок В.Д., к.т.н., доцент
 Вишневецький Ю.В.
 Фушик С.А.
 НАСВ

ПОРТАТИВНИЙ РЕЄСТРАТОР РОБОТИ КВАНТОВИХ (ЛАЗЕРНИХ) ДАЛЕКОМІРІВ

Ведення артилерійської розвідки під час бойових дій на сході нашої держави ще раз підтвердило, що живучість сил та засобів розвідки залежить не тільки від вміння особового складу діяти приховано, правильно займати та маскувати свої спостережні позиції (пункти), а і від їх вчасного залишення. Залишення позиції, у свою чергу, залежить від інформації про виявлення противником нашого місцеположення. Принцип «попереджений – означає вцілілий» стає вкрай актуальним.

У сучасних умовах військового протистояння використовують ряд мобільних і стаціонарних систем.

До таких можна віднести: систему «МИФ-350», прибор «Призрак-М» (ТЛС2000), індикатор-прибор оптичних об'єктів «Луч-12, та його модифікація «Луч-1М», тактичний прибор для виявлення оптичних систем «Самурай», оптико-електронний прибор «СПИН-Л» систему «СОВА» та інші прибори та системи, призначені для ведення військової оптичної розвідки.

За своїми тактико-технічними характеристиками, також і за своїм призначенням в залежності від схемотехнічного рішення та принципу роботи ці системи, для прикладу можна умовно поділити на два основні класи:

До аналогових також можна віднести мобільну систему оптичної розвідки «Саня». Призначена для виявлення оснащених оптичними прицілами приборів в тому числі спостерігачів – арторектувальників та снайперів; – лазерний (квантовий) прибор розвідки (ЛПП-1М). Системи здатні вимірювати дальність до виявлених цілей.

До цифрових – стаціонарна система виявлення оптичної розвідки «Міраж». Це – телевізійна система з можливістю дистанційного керування, призначена для оптичного телевізійного спостереження місць розташування військових об'єктів.

Для визначення дальності до цілей, як правило, використовуються квантові (лазерні) далекоміри, які працюють в оптичних діапазонах (вікон прозорості атмосфери) інфрачервоного випромінювання.

Кафедрою комплексів та приладів артилерійської розвідки спільно з кафедрою електромеханіки та електроніки Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного теоретично розроблено і практично виготовлено макет портативного приладу – реєстратора роботи квантових (лазерних) далекомірів противника. Принцип роботи полягає у реєстрації імпульсів квантових (лазерних) далекомірів, перетворення оптичного інфрачервоного сигналу та електричний, фільтрації та виокремлення корисного сигналу на оптичному та електронному рівнях та генерування звукового сигналу попередження особового складу спостережного пункту.

Прилад виконано у вигляді завершеного виробу, який не потребує спеціального обслуговування (підготовки до роботи, підзарядки тощо).

Перевагою розробленого приладу є його незначна маса, яка в десятки разів менша за будь-який з існуючих вітчизняних та зарубіжних аналогів.

Портативний реєстратор роботи квантових (лазерних) далекомірів розроблено на сучасній елементній базі китайського та вітчизняного виробництва.

Тактичне застосування приладу дозволить вчасно попереджати особовий склад рухомих (КМУ, ПРП) і стаціонарних спостережних пунктів про засічку противником, що, в свою чергу, значно підвищить їх живучість.

Снісаренко А.Г., к.т.н., с.н.с.

ХНУПС

Корнєв К.Г.

ДП «КБ Південне»

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БЕЗПЕКИ ЗАСТОСУВАННЯ РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ

У процесі застосування ракетних комплексів (РК) та реактивних систем залпового вогню (РСЗВ) великої дальності дії особливо гостро стоїть питання щодо необхідності забезпечення необхідного рівня безпеки їх застосування. В даному випадку під терміном «безпека застосування» РК (РСЗВ) розуміється їх застосування за призначенням в суворій відповідності з керівними документами і, відтак, з санкцією (дозволом) уповноваженої на це посадової особи.

Розгляд зазначеної проблематики диктує необхідність проведення відповідного аналізу загроз безпечного застосування РК та РСЗВ, які обумовлюються виникненням передумов здійснення несанкціонованих дій (НСД) та несанкціонованих пусків ракет (НСП) в різних умовах експлуатації і застосування РК, що ці дії навмисно або ненавмисно можуть здійснювати особи бойової обслуги ланок управління. При цьому при розгляді поняття НСД мається на увазі те, що ці дії навмисно або ненавмисно можуть здійснювати особи бойової обслуги ланок управління та особливо пускових установок та бойових машин, які вже допущені до своїх робочих місць з певним рівнем повноважень щодо застосування ракетної (реактивної) зброї.

У свою чергу, задачу аналізу можливих загроз необхідно вирішувати, спираючись на результати систематизації досвіду військової експлуатації і застосування відомих зразків РК та РСЗВ, з одного боку, і аналітичного прогнозу основних тенденцій розвитку РК та РСЗВ з іншого.

За наслідками аналізу специфіки умов експлуатації і особливостей бойового застосування РК можна сформулювати наступні дві групи загроз виникнення передумов здійснення НСД/НСП:

- загрози організаційного характеру;
- загрози технічного характеру.

Значною мірою нейтралізація загроз може бути здійснена за рахунок розробки і впровадження системи захисту від НСД/НСП.

Рішення задачі формування вимог до функцій і складу завдань системи захисту від НСД/НСП повинне спиратися на результати аналізу і систематизації загроз, характерних для конкретних типів РК та РСЗВ. В результаті цього створюються необхідні умови для розроблення адекватної стратегії захисту, уточнення її основних принципів, і, як наслідок, визначення необхідного складу і комбінації відповідних методів і способів відбивання всієї сукупності актуальних загроз.

У загальному випадку стосовно специфіки РК можливо запропонувати три основні групи методів захисту:

- організаційні;
- алгоритмічні;
- програмно-технічні.

У доповіді розглянуті:

- перелік потенційних подій і дій, які складають загрози організаційного характеру;
 - перелік потенційних подій і дій, які складають загрози технічного характеру;
 - способи відбивання приведених вище загроз, які забезпечують найбільш адекватний, з точки зору нейтралізації їх наслідків, ефект, включаючи і економічну сторону питання, яка враховує баланс між вірогідністю виникнення загрози, технічною складністю її відбивання і необхідними для цього ресурсними витратами;
 - технічна і юридична сторони питання реалізації системи захисту від НСД/НСП.
- Дослідження даних питань дозволяє розробникам перспективних РК та РСЗВ створити системи захисту від НСД/НСП відповідних комплексів.

Снісаренко А.Г., к.т.н., с.н.с.
ХНУПС
Сербін В.В.
ДП «КБ Південне»

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ АСУ ВИСОКОТОЧНОЇ РСЗВ

Необхідність посилення ракетного потенціалу нашої держави обумовлює необхідність розробки нових та модифікації існуючих як ракетних комплексів, так і реактивних систем залпового вогню.

Основною тенденцією проектування, створення і модернізації РСЗВ є підвищення точності ураження цілі реактивними снарядами. При цьому основна увага приділяється управлінню польотом реактивного снаряда (РС).

Залежно від калібру РС існують різні підходи до підвищення точності попадання РС за рахунок його управління. Так, для РС малого калібру системи 9К51 «Град» підвищення точності досягається за рахунок лазерного підсвічування цілі. В той же час, для систем більшого калібру можуть бути використані складніші рішення:

- інерціальне управління з корекцією по сигналах супутникової навігаційної системи;
- інерціальне управління з використанням кореляційно-екстремальної системи наведення за ознаками цілі (підстильної поверхні).

При цьому, одним з найважливіших елементів РСЗВ є його автоматизована система управління (АСУ), технічні характеристики якої дозволяють повною мірою реалізувати потенційні бойові можливості реактивної зброї.

Провідні світові країни – розробники реактивних систем залпового вогню разом з розробкою безпосередньо зброї приділяють належну увагу і розробці автоматизованих систем управління ними. Прийняті на озброєння автоматизовані системи управління вогнем артилерії: США – «TACFIRE», «AFATDS»; ФРН – ADLER; Великобританія – «BATES»; Франція – «ATLAS». Початі в період СРСР роботи зі створення АСУ РСЗВ в рамках робіт зі створення АСУ фронту «Маневр» завершені на початку 90-х років минулого сторіччя і на озброєння в збройні сили РФ поставлені АСУ «Виварий», «Капустник-Б (БМ)», «Слепок-М1». Для безпосереднього управління реактивною зброєю в РФ розроблена і поставлена на озброєння автоматизована система управління наведенням і вогнем (АСУНВ) «Успех-Р». У нашій країні також проводяться роботи з модернізації РСЗВ і його автоматизованої системи управління вогнем. Проведені державні випробування модернізованої РСЗВ «Верба», розроблена бойова машина БМ-21 УМ «Берест», які створені на базі РСЗВ 9К51 «Град» та дозволяють здійснювати інтеграцію в цифрові системи управління та наведення артилерією, а також проведені випробування високоточної РСЗВ великого калібру «Вільха», створеної на базі РСЗВ «Смерч», суттєвим недоліком якої є відсутність діючої АСУ.

У доповіді розглянуті:

- склад, спеціальні та функціональні можливості відомих АСУ РСЗВ;
- особливості функціонування сучасної АСУ високоточної РСЗВ;
- апаратний склад технічних засобів ланки АСУ високоточної РСЗВ;
- пропозиції щодо протоколів інформаційного обміну між ланками управління АСУ високоточної РСЗВ.

Соколовський С.М., к.військ.н.
Гус А.О.
НАСВ

ОПТИМІЗАЦІЯ АЛГОРИТМУ РОБОТИ ОБСЛУГИ МЕТЕОРОЛОГІЧНОГО КОМПЛЕКСУ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ДО ЗОНДУВАННЯ АТМОСФЕРИ

З початком війни на Сході України і активним застосуванням ракетних військ і артилерії було встановлено неможливість забезпечити належну метеорологічну підготовку із використанням метеорологічних комплексів радянського парку: метеорологічного комплексу 1Б27 "Шквал" та радіопеленгаційного метеорологічного комплексу 1Б44 "Улыбка" через незадовільний технічний стан апаратної частини, складність ремонту застарілої елементної бази і дефіцит фахівців з експлуатації даних комплексів. В якості тимчасового рішення проблеми було допущено до експлуатації у підрозділах метеорологічного забезпечення РВіА багатofункціональні

комплекси радіозондування атмосфери "Радіотеодоліт-УЛ". На даний час в зоні проведення операції Об'єднаних сил комплексне зондування атмосфери здійснюють виключно комплексами 1Б44 "Улыбка", які переобладнані шляхом заміни штатного апаратного комплексу на комплекс "Радіотеодоліт-УЛ". Досвід застосування підтвердив їх ефективність, і існує реальна потреба після визначених процедурою заходів прийняття на озброєння даних комплексів в найближчий час.

Водночас залишається невирішеним питання щодо перегляду складу комплексу, чисельності і обов'язків його обслуги, можливостей і порядку застосування. Наслідками нерозв'язання цього питання є невідповідність штатної чисельності підрозділу реальним меншим потребам; необхідність утримання на балансі підрозділу агрегатної машини, реальна потреба у використанні якої відсутня; застосування під час планування метеорологічного забезпечення встановлених для метеокомплексів 1Б44 "Улыбка" часових показників, які, очевидно, є завищеними для комплексу з значно більшим ступенем автоматизації і сучасною елементною базою і якісними витратними матеріалами, що не потребують тривалого часу підготовки їх до застосування.

Проведене дослідження порядку підготовки і комплексного зондування атмосфери із застосуванням модернізованого метеорологічного комплексу дозволило оптимізувати алгоритм роботи обслуги модернізованого метеорологічного комплексу під час підготовки і комплексного зондування атмосфери та запропонувати уточнений розподіл обов'язків номерів обслуги, її кількісний склад і час підготовки комплексу до роботи.

Змінами в алгоритмі роботи обслуги комплексу під час підготовки і комплексного зондування атмосфери є виключення етапу підготовки агрегатної машини через відсутність потреби в ній, скорочення етапів підготовки радіозондової оболонки, підготовки апаратної машини до зондування та підготовки і перевірки радіозонда.

Найбільш працевитратними за показниками обсягу задач і кількості одночасно залученого особового складу визначено розгортання намету для наповнення оболонок, горизонтування апаратної машини та антенного блока.

В результаті оптимізації алгоритму роботи обслуги модернізованого метеорологічного комплексу встановлено мінімально достатній склад обслуги у кількості 3 осіб: старший оператор – начальник комплексу, радіозондист-метеоспостерігач, водій-газонаповнювач. Обслуга в такому складі спроможна виконати розгортання комплексу і підготовку його до зондування атмосфери у межах часу, визначеного збірником нормативів для обслуг метеокомплексів.

Стеців С.В., к.т.н.

Сверіда Т.М.

НАСВ

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИЗНАЧЕННЯ СИЛИ ОПОРУ ПОВІТРЯ ЗА ДАНИМИ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПОЛЬОТУ СНАРЯДА

Визначення величини сили опору повітря має тривалу історію та охоплює широкий спектр досліджень, але не зважаючи на велику різноманітність в цьому напрямку наукових підходів, основним методом визначення сили опору повітря є експериментальний метод – метод стрільб, який заснований на вимірюванні зміни швидкості польоту снаряда на початковій ділянці траєкторії.

На сьогоднішній день вимоги щодо точності розрахунків сили опору повітря руху снарядів визначаються точністю розрахунків Таблиць стрільби на артилерійські системи, серединна похибка яких не повинна перевищувати 0,5 % дальності стрільби, що, в свою чергу, накладає суттєві обмеження на точність визначення сили опору повітря.

Експериментальні дослідження сили опору повітря відбувається за умов, які відповідають незначному відхиленню осі снаряда від дотичної до траєкторії, при цьому повна величина сили опору повітря практично тотожна силі лобового опору.

Результати оцінки впливу величини похибки визначення функції лобового опору на дальність польоту снарядів свідчать, що для досягнення необхідної точності, її потрібно визначати з точністю не гірше 0,6-0,7%. У той же час провідними науковцями балістичної дослідної лабораторії США оприлюднені показники точності, які досягнуті при визначенні функції сили лобового опору повітря, що не повною мірою відповідають вимогам до точності її визначення. Так, точність її визначення складає за допомогою: аеродинамічної труби – 5–10 %; кінцево-різницевої схем чисельного рішення рівнянь з частковими похідними (Spinner-98 (PRODAS)) – 3–5 %; за результатами балістичних стрільб – 1–2 %.

Основним методом визначення функції сили лобового опору повітря є метод, що базується на вимірюванні швидкості польоту снаряда, яка вимірюється в двох і більше точках початкової ділянки траєкторії. В ряді робіт вітчизняних і зарубіжних авторів з рівняння руху центра мас снаряда отримані аналітичні залежності визначення значення функції сили лобового опору повітря за значеннями швидкості руху снаряда в декількох точках траєкторії. В той же час отримані аналітичні залежності не враховують зміни кута кидання снаряда на ділянці вимірювання мірних баз; не визначена потрібна кількість значень вимірювання на траєкторії.

Перспективним напрямом визначення функції сили лобового опору повітря є підхід, який заснований на відновленні функції на основі експериментальних даних балістичних стрільб, який полягає в тому, що значення функції визначається на основі аналітичного рішення рівнянь руху снаряда за результатами вимірювання параметрів польоту снаряда.

АНАЛІЗ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПІДСИСТЕМИ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ ОКРЕМОЇ МЕХАНІЗОВАНОЇ (ТАНКОВОЇ) БРИГАДИ

Особливість ведення сучасних бойових дій як двостороннього процесу, їх динамічність і маневреність породжують величезне число чинників, вплив яких на хід і результат бойових дій часто стає неочевидним і підвищує ступінь невизначеності воєнних дій.

На даний час завдання забезпечення артилерії окремої механізованої (танкової) бригади розвідувальними даними про об'єкти (цілі) вогневого ураження противника (ВУП) практично повністю покладається на артилерійську розвідку (АР).

Серед чинників, які впливають на підсистему АР бригади, найбільш вагомими є: характер дій військ; організація підсистеми АР; обсяг завдань підсистеми АР; характеристика об'єктів АР; кількість та стан сил і засобів АР бригади; порядок збору і способи обробки розвідувальних відомостей у підсистемі АР; відповідність можливостей підсистеми АР бригади обсягу завдань, що покладається на неї; забезпечення застосування високоточних боєприпасів (ВТБ); фізико-географічні умови району бойових дій; організація управління, зв'язку та взаємодії у підсистемі АР.

Обсяг завдань підсистеми АР в оборонному бою може скласти 334 з 367 об'єктів ВУП бригади або 91% від загальної кількості.

Характеристики об'єктів ураження суттєво впливають на такий показник ефективності бойових дій, як нанесений (відвернений) сторонам збиток.

У той же час можливості засобів АР залежать від фізико-географічних умов району бойових дій.

Чинниками, що характеризують організацію і ведення АР є: час ведення розвідки, у тому числі у світлий час доби; висота польотів засобів повітряної розвідки, райони їх польотів; розподіл засобів АР за завданнями, рубежами і напрямками.

До чинників, що характеризують організацію АР, слід також віднести: кількість і стан її сил і засобів, порядок збору і способи обробки розвідувальних відомостей у системі АР.

Не можна залишити без уваги питання збору, обробки і доведення розвідувальної інформації. Способи обробки розвідувальних відомостей, які на даний час застосовуються на пункті управління артилерійською розвідкою (ПУАР), значно збільшують час з моменту виявлення об'єкта противника до прийняття рішення на його ураження, і тому знижують якість розвідувальних даних.

Ефективність АР залежить від якості організації управління та взаємодії у підсистемі АР. На даний час існуючі можливості ПУАР не відповідають сучасним вимогам і потребам сьогодення щодо управління АР та доведення розвідувальних даних до вогневих підрозділів.

Взаємодія сил і засобів розвідки організовується за завданнями (об'єктами), напрямками, рубежами, часом і способами виконання завдань.

Кращий сумарний результат дає варіант, коли усі види розвідки (сили і засоби) виконують декілька завдань, зосереджуючи зусилля на тому завданні (районах, об'єктах), де їх вклад у розвідувальне забезпечення ВУП найбільш суттєвий, а також є певний резерв для поповнення втрат.

Таким чином, розглянуті чинники ще раз підтверджують необхідність переоснащення підрозділів АР сучасними засобами і впровадження ефективніших способів дій вказаних підрозділів.

Ткачук П.П., д.і.н., професор,
Заслужений працівник освіти України
НАСВ

ПІДВИЩЕННЯ ДИНАМІКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВОГНЕМ РВіА

Системоутворюючими характеристиками вогневих засобів РВіА, які визначають їх бойову ефективність, є:

- точність;
- дальність стрільби;
- динаміка інформаційної підготовки систем управління вогнем.

Точність і дальність стрільби є консервативною частиною бойової ефективності, оскільки закладаються при проектуванні артилерійської (ракетної) системи і технічно визначаються конструкцією ствола і пострілу для артилерії, конструкцією ракети і системи управління для ракетної системи. Дієве покращення цих характеристик зв'язано з змінами конструкції артилерійської (ракетної) системи і, як наслідок, технології їх виготовлення, що є досить вартісними заходами.

Удосконалення засобів інформаційної підготовки систем управління вогнем в плані мінімізації часу циклу підготовки стрільби з науково-прикладної точки зору розвивається в двох напрямках:

- підвищення динаміки, точності і інформативності артилерійської розвідки;
- зменшення часу повної підготовки стрільби.

Перспективним технічним шляхом вирішення першого завдання з одночасним забезпеченням цілодобовості і всепогодності артилерійської розвідки за межами оптичного горизонту без зниження граничної дальності стрільби є інтеграція в рамках єдиного конструктивно-функціонального виконання радіолокаційного комплексу розвідки вогневих позицій з фазованою антенною решіткою (американський варіант – AN-TRQ 36(37), вітчизняний варіант – «Зоопарк-2») і розвідувального БПЛА з багатоспектральною апаратурою локаційного спостереження на борту. Остання в загальному випадку може включати оптичний, тепловий (радіотепловий) і радіолокаційний канали. При цьому виключається вплив на ефективність виявлення, розпізнання і точність вимірювання координат цілей, наявність або відсутність руху, а також фізичних характеристик матеріалу конструкції цілі (метал, діелектрик). Локаційне спостереження стріляючих нерухомих цілей, а також корегування вогню своїх засобів здійснюється в штатному режимі роботи радіолокаційного комплексу розвідки вогневих позицій.

Зниження часу повної підготовки стрільби доцільно досягати за рахунок застосування вітчизняних і закордонних засобів, що закуповуються:

- малогабаритних балістичних РЛС, які встановлюються на кожній артилерійській системі для вимірювання початкової швидкості вильоту снаряда з метою врахування зносу ствола, реальної температури заряду;

- малогабаритних балістичних калькуляторів для розрахунку установок стрільби «Гіс Арт», «ArtOS», «Кропива», «Suva».

Пропонуємо підходи для підвищення динаміки інформаційної підготовки систем управління вогнем РВіА пройшли випробування в бойових умовах і доказали свою ефективність.

Толмачов О.М.
НДЦ РВіА

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПІДРИВНИКІВ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ

У сучасному бою на артилерійські підрозділи покладається виконання наступних вогневих завдань: ураження різноманітних цілей, світлового забезпечення бойових дій загальновійськових підрозділів і стрільби артилерії вночі, розповсюдження агітаційного матеріалу, створення (пристрілювання) реперів та цілевказання. Ефективність виконання завдань стрільби значною мірою залежить від своєчасності та підриву снаряда на визначеній умовах стрільби ділянці траєкторії або після зустрічі його з ціллю, які, у свою чергу, визначаються типом підричника (трубки) та його дією.

З метою підвищення ефективності вогневого ураження артилерійськими боєприпасами, перш за все, живої сили виникає потреба вдосконалення та створення нових боєприпасів основного призначення.

У свою чергу створення нових боєприпасів викликає необхідність розроблення нових або модернізації існуючих підричників (трубок).

Моніторинг будови прийнятих на озброєння підричників та тих, що розробляються у провідних у військовому відношенні країнах світу, свідчить про основні тенденції їх розвитку: створення багатофункціональних електронних підричників, підричників з корекцією траєкторії польоту, заміни механічних пристроїв відпрацювання часових інтервалів на електронні.

Отже, аналізуючи стан підричників до артилерійських боєприпасів можливо стверджувати, що шляхами їх вдосконалення будуть:

- підвищення точності дистанційної та неконтактної дії;
- універсальність дій;
- заміна піротехнічних, механічних та електричних часових пристроїв у дистанційних та неконтактних підричниках на електронні;
- доповнення до конструкції підричників – самоліквідаторів;
- можливість застосування певного типу підричника як для мін, так і для артилерійських снарядів, їх уніфікація;
- створення підричників з механізмами корекції траєкторії польоту снарядів;
- підвищення надійності та завадозахищеності;
- удосконалення вибухових речовин та піротехнічних сумішей, що входять до складу підричників.

Трачук С.С.
Бубенщиков Р.В.
Стегура С.І.
НАСВ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАВДАННЯ РАКЕТНОГО УДАРУ ОБСЛУГОЮ ПУСКОВОЇ УСТАНОВКИ РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ 9К79 («ТОЧКА»)

Якщо провести аналіз усіх воєнних конфліктів, які відбувались у світі за останні принаймні десять років та тривають зараз, включно з операцією Об'єднаних сил (ООС), яка триває на Сході нашої держави, ми повинні розуміти, що успіх підрозділу, який бере участь в бойових діях, залежить від великої кількості чинників (швидкості, оперативності, своєчасності, прихованості, раптовості, інших). Від швидкості виконання підрозділом бойового завдання залежить якість нанесення ураження противнику та подальша боездатність і спроможність виконати наступне бойове завдання.

На жаль, в умовах ведення сучасних бойових дій на Сході України швидкість виконання завдань з підготовки та нанесення ракетних ударів (РУ) підрозділами ракетних військ є низькою порівняно з розвитком засобів розвідки. Наслідок, виконання завдання підрозділами РВ може бути знищення підрозділу який виконує бойове завдання ще до завдання ним ракетного удару по противнику. Тактичний ракетний комплекс 9К79 («ТОЧКА») є єдиним ракетним комплексом, який знаходиться на озброєні в Збройних Силах України та є застарілим і потребує відносно багато часу для зайняття обслуговою пускової установки (ПУ) стартової позиції (СП) та виконання завдань з завдання ракетних ударів. Тривають розробки нового ракетного комплексу для Збройних Сил України, у якому проблема швидкості виконання завдань з підготовки та завдання ракетних ударів буде вирішена. Розробки нового ракетного комплексу для ЗСУ і випробування будуть тривати ще декілька років, а проблему потрібно вирішувати вже зараз.

Одним з раціональних способів вирішення вищезазначеної проблеми є заміна електровіх, які входять до складу наземної апаратури системи прицілювання (СПр) 9Ш129 РК 9К79, на комплект "Трикутник заїзду", до складу якого входять: теодоліт Т10В, мотузка, розділена металевими кільцями на три відрізки довжиною 9, 12 та 15 метрів, які мають співвідношення «Єгипетського трикутника» (3:4:5) і є прямокутним, металеві кілки для фіксації прямокутного трикутника на місцевості, чорно-жовта стрічка для виділення напрямку заїзду пускової установки. Використання даного комплекту зменшить кількість операцій під час виконання завдання ракетних ударів, а також оптимізує роботу обслуги ПУ. Використання "Трикутника заїзду" дозволить обслузі ПУ значно скоротити час виконання завдання з підготовки та завдання ракетних ударів і збільшить шанси залишитись непоміченими до завдання ракетних ударів по противнику, що, у свою чергу, забезпечить їх раптовість.

Від швидкості завдання ракетних ударів підрозділами ракетних військ залежить успіх операції у якій вони беруть участь а також боєздатність підрозділу, в інтересах якого можуть діяти ракетні підрозділи, тому дана проблема не може залишатись без уваги та потребує як найшвидшого вирішення.

Трофименко В.Г.
ЦНДІ ОВТ ЗСУ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СТРІЛЬБИ ЗІ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ ЗА РАХУНОК ФОРМУВАННЯ ДРАГФУНКЦІЇ КУЛЬ

Бойові дії на Сході України останнім часом набули характеру «позиційної війни». В умовах, коли відповідно до Мінських домовленостей заборонено використання важкого озброєння, здійснення прицільної стрільби зі стрілецької зброї на великі відстані стало особливо актуальним, що призвело до зміни тактики ведення бойових дій (стрільби по малорозмірних цілях на великі відстані).

Тактико-технічні характеристики застарілих оптичних прицілів, наприклад ПСО-1, не забезпечують точного введення поправки стрільби на дальність та не відповідають дискретності введення дальності прицілу (наприклад, на 560 метрів), що призводить до значного зміщення середньої точки влучення куль від центра цілі та, як наслідок, – до значного зменшення ефективності стрільби. Як наслідок, з початком бойових дій на Сході України в підрозділах Збройних Сил України почали застосовувати більш ефективні оптичні приціли іноземного виробництва різної кратності збільшення для вирішення саме таких завдань.

Виходячи з наявної кількості різних типів саме стрілецьких прицілів, їх класифікують за такими чинниками: належності до зброї (наприклад, стрілецькі); принципом дії основних візирних пристроїв (механічні, оптичні (інфрачервоні), оптико-електронні, телевізійні, лазерні, радіолокаційні; ступенем прийняття участі стрілка (автоматичні, напівавтоматичні, неавтоматичні). В підрозділах Збройних Сил України використовують різні типи стрілецьких прицілів та їх модифікації в залежності від постановки завдань та їх тактико-технічних характеристик. В таких прицілах поправка на дальність стрільби вводиться кутовими величинами (дискретність введення поправок – не більше 0,1Mil або 0,25MOA).

Для їх використання необхідно мати сформовану таблицю стрільб та балістичний калькулятор для патронів, які є у Збройних Сил України. Таблиці стрільб являють собою збірник параметрів, який характеризує стрільбу в залежності від зразка стрілецької зброї. До таких параметрів належить визначення траєкторії польоту кулі до цілі на різних дальностях, яка формуються при нормальних балістичних умовах стрільби. Однак в таблицях стрільб, які вже існують, є похибки (особливо великі похибки на відстанях переходу на дозвукову швидкість), тому необхідно виконати формування драгфункції куль, що забезпечить введення поправок на будь-які (в тому числі на максимальні) дальності з дискретністю не більше одного метра.

Балістичний калькулятор призначений для розрахунку поправок для певного типу зброї та патронів (в залежності від відстані до цілі й метеорологічних умов). Як правило, прилад оснащується лазерним далекоміром, метеостанцією, цифровим компасом та інклінометром. Для параметрування пристрою використовується спеціальне програмне забезпечення, яке працює на різних платформах: ОС Windows, Android, iOS.

Введення показників зовнішніх балістичних характеристик даних стрільб на основі визначених драгфункцій куль різних калібрів, що є у Збройних Силах України, значно підвищить ефективність стрільби зі стрілецької зброї за рахунок точного збігу середньої точки влучення куль з точкою прицілювання.

Трофименко П.Є., к.військ.н., професор
Демидко Л. С., к.військ.н., доцент
Сорокоумов Г.В., к.військ.н., с.н.с.
СумДУ

ОСНОВИ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНОГО МІНОМЕТНОГО КОМПЛЕКСУ

Під час сталої фази АТО (ООС) противником постійно і активно використовуються міномети для обстрілу позицій військ ЗС України. Артилерійським і мінометним підрозділам ЗС України необхідно бути завжди готовими у разі потреби дати відсіч агресивним діям ворога. Для цього потрібно мати вогневий комплекс, який здатний миттєво знищити або подавити вогневі засоби противника.

Прийнятий на озброєння міномет «Молот» вітчизняного виробництва буде складати основу мобільного мінометного комплексу, який у 2018 р. пройшов державні випробування. Випробування показали, що його ТТХ повною мірою відповідають вимогам до сучасного озброєння, а це, насамперед, підвищені швидкострільність, маневреність, автоматизація підготовки даних до стрільби, а також захищеність особового складу обслуг. Прийняття на озброєння даного комплексу надасть змогу оперативно і ефективно вирішувати завдання вогневого ураження противника.

Вибір районів (рубежів) для розміщення елементів бойового порядку, підготовка їх в інженерному, топогеодезичному відношенні, виведення та розгортання артилерійських підрозділів у бойовий порядок – одне з основних завдань організації бойових дій. Як свідчить досвід ведення бойових дій на Сході України під час проведення АТО (ООС), вибір районів для розміщення елементів бойового порядку, порядок висунування артилерії в райони вогневих позицій (ВП) та здійснення маневру залежать від: фізико-географічних умов районів ведення бойових дій; наявності вогневої переваги над противником і, перш за все, за рахунок більш ефективних ТТХ артилерійських (мінометних) систем і засобів розвідки.

Для батареї призначаються райони ВП та місце командно-спостережного пункту. Райони ВП включають райони очікування та до 5-7 ВП. Крім маневру з однієї ВП до іншої, також буде здійснюватися маневр із району очікування до ВП і навпаки.

Бойовий порядок ММК у районі ВП включає вогневі позиції мінометів, позицій підрозділу охорони і машин підвозу боєприпасів. ВП призначають з розрахунку: одне вогневе завдання – одна ВП, з терміном ведення вогню не більше 5 хв, тому, що швидкість реакції на вогневу відповідь противника, який застосовує у якості засобів розвідки БпЛА та РЛС, складає термін до 5 хв.

Розташування мінометів на ВП повинно бути нестандартним, а саме з максимальним використанням захисних властивостей місцевості та з розрахунком зменшення вірогідності ураження, дії вбивчої сили осколків снарядів і мін при збільшенні відстані між мінометами. Максимальна відстань між мінометами повинна відповідати можливостям з охорони та оборони ВП, забезпечувати надійний зв'язок із сусідніми ММК і пунктом управління вогнем та стійке управління комплексом. Оптимальною величиною, яка задовольняє вищезазначеним вимогам, буде відстань у межах 50-150 м між мінометами.

Крім того, обслуги мінометів повинні бути постійно готові до здійснення внутрішньопозиційного маневру у тих випадках, коли для ураження однієї цілі потребується більше часу або збільшення витрати боєприпасів. Кожний міномет змінює місце ВП у межах району ВП (до 500 м) та продовжує виконання вогневого завдання терміном не більше 5 хв.

Трофименко П.Є., к.в.н., професор
Ляпа М.М., к.т.н., доцент
Мешков О.П., к.в.н., доцент
Латін С.П., к.в.н., доцент
Стрілець В.А.
СумДУ

КОМП'ЮТЕРНА ПРОГРАМА «РОЗРАХУНКИ ПІД ЧАС ВИБОРУ ТА ПІДГОТОВКИ ЗАКРИТОЇ ВОГНЕВОЇ ПОЗИЦІЇ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ»

На кафедрі військової підготовки Сумського державного університету сумісно із факультетом електронних технологій розроблена комп'ютерна програма «Розрахунки під час вибору та підготовки закритої вогневої позиції артилерійських підрозділів», яка призначена для розрахунків начальником артилерійської розвідувальної групи даних необхідних для прийняття рішення щодо придатності району для вогневої позиції артилерійської батареї.

Програма вирішує такі завдання: визначення можливості ведення вогню на мінімальну дальність; визначення потрібного віддалення вогневої позиції від гребне укриття; розрахунок найменших прицілів; розрахунок глибини укриття; розрахунок для надання гарматі основного напрямку стрільби за допомогою GPS-навігатора; визначення координат основної гармати полярним способом.

Визначення можливості ведення вогню на мінімальну дальність та визначення потрібного віддалення вогневої позиції від гребня укриття зазвичай визначається за допомогою відповідних таблиць, що розміщені в

Таблицях стрільби артилерійської системи і може зайняти 2-3 хв. Програма проводить ці розрахунки значно скоріше і до того ж здійснює перерахунок перевищення гребеня укриття в поділках кутоміра (вимірюючого бусоллю або візором командирської машини СОБ) у перевищення в метрах.

Розрахунок найменших прицілів зазвичай здійснюється за допомогою відповідної таблиці в бланку запису стрільби СОБ і Таблиць стрільби артилерійської системи. Такий порядок розрахунку займає у СОБ (КВВ) близько 2-3 хв, проте час розрахунку програмою найменших прицілів складає 15-20 с.

Розрахунок глибини укриття проводиться аналітичним (за допомогою формули) або графічним способами, що наведені в «Керівництві з бойової роботи вогневих підрозділів артилерії» і може тривати до 2-3 хв. Час розрахунку глибини укриття за допомогою програми визначається часом введення даних у електронний пристрій (10-15 с).

Розрахунок для надання гарматі основного напрямку стрільби за допомогою GPS-навігатора дозволяє визначити потрібні дані для орієнтування гармати в основному напрямку стрільби без використання бусолі чи іншого геодезичного приладу. Цей спосіб може бути корисним для орієнтування декількох кочівних гармат, які діють одночасно на значних відділеннях. Визначення координат основної гармати полярним способом дозволяє швидко визначити прямокутні координати вогневої позиції.

Програма може бути використана для операційних систем Windows та Android, що дозволить зменшити час і підвищити точність роботи старшого офіцера артилерійської батареї (командира вогневого взводу) щодо проведення розрахунків під час підготовки бойових дій на закритій вогневій позиції артилерійського підрозділу.

Розроблена програма може бути корисною у артилерійських підрозділах, що діють в зоні ООС, а також використовуватися для здійснення викладачем контролю роботи студентів на заняттях кафедри військової підготовки.

Трофименко П.С., к.військ.н., професор
Латін С.П., к.військ.н., доцент
 СумДУ
Спесіов С.В.
 ДП «Укроборонсервіс»

ДІЇ МОБІЛЬНОГО МІНОМЕТНОГО КОМПЛЕКСУ У СКЛАДІ РЕЙДОВИХ ЗАГОНІВ

У рейдових діях мобільний мінометний комплекс (ММК) може додаватися загальновійськовим підрозділам, що призначені для дій у складі рейдового загону, або призначатися для підтримки його дій.

Під час ведення рейдових дій ММК, що діє у складі рейдового загону, повинен бути в постійній готовності до розгортання в бойовий порядок у непередбачених районах і виконання вогневих завдань з ураження противника.

Дії ММК під час ведення рейдових дій характеризуються обмеженим часом на розгортання в бойовий порядок і підготовку до виконання вогневих завдань, обмеженою кількістю боєприпасів.

Під час рейдових дій ММК повинен випереджати противника в розгортанні і відкритті вогню. Це досягається доцільним розміщенням в похідному (бойовому) порядку рейдового загону, безперервною розвідкою противника, постійною готовністю до відкриття вогню, своєчасним прийняттям рішення і постановкою завдань, твердим і безперервним управлінням, ініціативою командира підрозділу.

У рейдових діях ММК уражає міномети та протитанкові засоби, пункти управління противника, підрозділи розвідки та охорони противника на підступах до об'єктів атаки, завдає ураження резервам, що наближаються, скоює маневр та відбиває їх атаку, підтримує бій з захоплення об'єкта противника, забезпечує висунання, прикриває розгортання та підтримує бій рейдового загону до завершення захоплення об'єкта противника.

Основними завданнями ММК в рейдових діях будуть: прикриття розгортання рейдового загону, знищення вогневих засобів, насамперед, броньованих машин, протитанкових засобів, окремих груп піхоти противника. Завдання ММК, а також місце в похідному і бойовому порядку, визначаються у рішенні командира рейдового загону на рейдові дії.

Похідний порядок будується, виходячи із замислу майбутнього бою (дій) і умов обстановки, та повинен забезпечувати досягнення мети рейду, швидке розгортання в бойовий порядок та виконання поставлених завдань, а також забезпечувати відбиття ударів противника. ММК, зазвичай, висувається ближче до голови колони, з метою підтримки вогнем розгортання і вступу у бій підрозділів, що діють на головному напрямку.

У рейдових діях відповідно до завдань, які вирішує рейдовий загін, ММК бере участь у вогневому ураженні противника. Вогневе ураження противника у смузі (на напрямку) рейдових дій ММК проводить на рубежі переходу до рейдових дій та рубежі відходу після виконання бойового завдання.

Вогневе ураження противника здійснюється при виконанні кожного тактичного завдання щодо захоплення та знищення об'єкта атаки, як правило, за двома періодами: артилерійська підготовка атаки рейдового загону і артилерійська підтримка атаки рейдового загону. Іноді, з метою забезпечення раптовості дій артилерійська підготовка атаки не проводиться. На рубежі відходу після виконання бойового завдання ММК уражає резерви та вогневі засоби противника, що намагаються переслідувати або уражати рейдовий загін.

Турінський О.В.
Певцов Г.В., д.т.н., професор
Скорик А.Б., к.т.н., доцент
Залевський Г.С., д.т.н. с.н.с.
 ХНУПС імені Івана Кожедуба

МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОЇ МОДЕЛІ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ЗРК ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЛЕКТРОННИХ ПУСКІВ

Будемо розглядати ЗРК при його проектуванні як складну систему. Щоб мати повне уявлення про цю систему, необхідно знати стан кожного її елемента, їх зв'язки і принципи взаємодії з іншими елементами.

Для спільного опису елементів і їх властивостей зручно використовувати поняття «класу».

У звичному для нас вигляді при описі системи елементи, їх функції та зв'язки представляються у вигляді принципів, функціональних і структурних схем пристроїв, що проектуються.

Принципові схеми визначають повний набір базових елементів і зв'язків між ними і зазвичай дають детальне уявлення про принципи роботи системи. Функціональні схеми роз'яснюють протікання процесів в системі або в її частинах, тобто дають уявлення про функціонування з урахуванням тільки істотних факторів і функціональних частин. Структурні схеми відображають найбільш загальне і найменш детальне уявлення про об'єкт, визначаючи основні функціональні частини (компоненти, що виконують функції) виробу, його призначення і взаємозв'язки.

Клас можна розглядати як певне масштабоване креслення, яке використовуючи механізм успадкування в процесі проектування більш детально описує проектований пристрій або його складову частину. Найголовнішим тут є те, що такий механізм забезпечує ефективну спільну роботу різних фахівців над однією проблемою. Будь-які зміни, які вносяться до такого «креслення», не приводять до «затирання» попередніх схем, а призводять до появи копії з внесеними змінами. Подальші етапи проектування пов'язані з агрегуванням моделі контуру наведення на більш високих рівнях. Спочатку, в структурі класів присутні тільки абстрактні класи. При конструюванні моделі створюється об'єкт класу, який вже буде відображати властивості реального об'єкта.

Розроблена сукупність класів дозволяє співвідносити елементи моделі класів з елементами об'єктної моделі складної системи. Кожен елемент об'єктно-орієнтованої моделі дозволяє відтворити суттєві властивості реальних об'єктів, систем або елементів.

На відміну від об'єктно-орієнтованого програмування, ОО-проекткування повинно реалізувати процедури успадкування як зверху, так і знизу, що забезпечує можливість автоматичної переконфігурації моделі. Також запропонований підхід дозволить проводити імітацію пусків з використанням технології електронних пусків, що дозволить суттєво впливати на досліджувану модель, своєчасно усувати невідповідності та значно скоротити терміни розроблення перспективних систем озброєння.

Федор Б.С.
Жогальський Е.Ф.
 НАСВ
Федор В.Б.
 МЦМБ

КОРИГУВАННЯ ВОГНЮ ПРИ СТРІЛЬБІ З АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ГАРМАТ ТА МІНОМЕТІВ

На сучасному етапі розвитку артилерійських боеприпасів все більше уваги надається можливостям виробництва високоточних боеприпасів, здатних уражати ціль з першого пострілу. Але на даний час при великій завантаженості артилерійських складів, баз та арсеналів боеприпасами до артилерійських гармат та мінометів актуальним залишається питання пристрілювання.

Для забезпечення якісного гарантованого ураження артилерійської цілі одним з важливих чинників є безумовне виконання вимог підготовки стрільби і управління вогнем. Однак виконання повної підготовки до стрільби не забезпечує гарантованого ураження цілі. На даний час найбільш дієвим коригуванням вогню артилерійських підрозділів є пристрілювання. Досвід виконання бойових завдань під час операції Об'єднаних сил (Антитерористичної операції) свідчить, що основна частина бойових завдань артилерійських підрозділів здійснюється без пристрілювання. Це обумовлено рядом причин як суб'єктивного, так і об'єктивного характеру. А саме:

- відсутність достатньої кількості справних засобів, що враховують балістичні та метрологічні відхилення від табличних;
- відсутність підготовленого особового складу, що обслуговує дані засоби;
- врахування часових показників виконання бойового завдання, раптовість завдання вогневого удару і виведення сил та засобів з під вогню противника.

Враховуючи досвід ООС (АТО), можна зробити висновок, що основними засобами для коригування вогню артилерійських підрозділів є оптичні засоби спостереження, рідше – звукометричні і радіолокаційні комплекси та використання дистанційно керованих або безпілотних засобів. Найбільш безпечними, точними та не помітними для противника являються радіолокаційні комплекси.

Здійснено аналіз всіх існуючих методів визначення відстаней активних і пасивних РЛС, які необхідні для визначення координат траєкторії польоту снаряда (міни) з подальшим вибором методу визначення координат точки падіння та проведенням коригування вогню артилерійських підрозділів.

Запропоновано новий метод коригування вогню артилерійських підрозділів, використовуючи комплекс з снаряда-радіомаяка та активної імпульсно-фазової радіолокаційної станції типу АН/ТРQ, що працює в режимі без випромінювання.

Запропонований метод коригування принципово новий і враховує існуючі недоліки, що притаманні як пасивним, так і активним РЛС під час роботи в штатному режимі з виявлення артилерійських боєприпасів. Метод екстраполяції координат точки падіння артилерійського снаряда чи міни полягає в тому, що реальна траєкторія снаряда (міни) замінюється відповідною параболою руху тіла з початковими швидкостями по вертикальній і горизонтальній осям, при цьому враховується лобовий опір повітря.

Чумак Б.О., к.т.н., доцент
Звиглянич С.М., к.т.н., с.н.с,
Ізюмський М.П.
 ХНУПС

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНОЇ СТРУКТУРИ ПОЛІГОННОГО ВИМІРЮВАЛЬНО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ

Сьогодні не існує єдиного підходу до побудови полігонного вимірювально-обчислювального комплексу (ПВОК), який би забезпечував заданий рівень ефективності проведення випробувань озброєння та військової техніки (ОВТ), а також навчань з бойовою стрільбою. Не визначені основні вимоги до найважливіших показників ефективності функціонування усіх складових структури полігону як організаційно-технічної системи. Цей недолік призводить до: вільного вибору структури побудови ПВОК, зниження ймовірності виконання задач щодо управління військовою зброєю, до невизначеності вибору складу існуючих вимірювальних засобів при вирішуванні задач ПВОК, нарешті, до такої організації процесу навчань та випробувань, який може не забезпечити заданий рівень виконання бойової задачі. При цьому суттєвим є відставання рівню методологічного та науково-технічного забезпечення зазначеного процесу, а також експериментально-технічної бази полігону.

Авторами на основі єдиної методологічної основи сформований підхід до побудови ефективної структури ПВОК, що забезпечує заданий рівень ймовірності виконання функціональної задачі при його застосуванні в різних умовах обставин. Виявлена низка питань, що стосуються розробки спеціальних технічних вимог до складових частин ПВОК, обґрунтування вимог до характеристик точності траєкторних вимірювань та обсягу і якості інформації від засобів ПВОК, вирішення задач подальшого удосконалювання як самого ПВОК, так і його засобів. Розроблені пропозиції та підходи щодо системно-концептуальних основ і елементів методології формування оперативно-тактичних (ОТВ) і тактико-технічних вимог (ТТВ), що пред'являються до перспективних складових ПВОК. Це дозволить перейти до:

- формування технічного вигляду перспективного ПВОК, спроможного надати необхідний обсяг вірогідної інформації для забезпечення заданої ефективності випробувань номенклатури зразків ОВТ, а також навчань військ із застосуванням засобів ураження;
- обґрунтування ТТВ до ПВОК, основою яких є ОТВ, доповнені іншими вимогами, що витікають з науково-технічної і виробничо-економічної концепції ПВОК;
- проведення подальшого оцінювання і підтвердження практичної реалізуємості вимог, висунутих на етапах концептуальних досліджень і досліджень первісного обрис ПВОК.

На основі одержаних авторами наукових результатів виявлені актуальні і першочергові завдання щодо проведення досліджень з наступних питань:

- визначення основних принципів побудови перспективного багатофункціонального ПВОК і його ієрархічної структури, формування ТТВ до підсистем ПВОК нижчого рівня;
- обґрунтування і вибір елементної бази ПВОК на всіх його ієрархічних рівнях;
- створення експериментальних макетів підсистем і їх лабораторних і натурних випробувань;
- розробка термінологічного апарату, який буде враховувати новітні досягнення в галузі створення та побудови багатофункціонального ПВОК, тощо.

Відзначені висновки і пропозиції для військ Повітряних Сил, а також для інших видів Збройних Сил, для керівного та інженерного складу полігонних комплексів при забезпеченні навчань і проведенні випробувань зразків ОВТ.

Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Баландін М.В.
НАСВ

ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИЙ ГЕНЕРАТОР В СИСТЕМІ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ РОЗСПИВАНІЙ ЕНЕРГІЇ ГАРМАТНОГО ПОСТРІЛУ

Протягом останнього десятиріччя значного розвитку досягли засоби енергетичного перетворювання теплової енергії на електричну на основі використання ефекту Зеебека – явища виникнення електрорушійної сили в електричному ланцюзі, який складається з послідовно з'єднаних різнорідних напівпровідників, контакти між якими знаходяться при різних температурах. Для енергетичного перетворення використовуються термоелектричні елементи (елементи Пельтьє), які з'єднуються в термоелектричні модулі різноманітної потужності. В свою чергу, послідовне та паралельне поєднання термоелектричних модулів дозволяє конструювати термоелектричні генератори необхідної потужності, яка залежить від площі, температури гарячої сторони робочої поверхні та способу охолодження її холодної сторони. Термоелектричні генератори знайшли широке застосування в системах, де в значних обсягах втрачається тепла енергія. Однією з таких систем є артилерійська гармата, яка являє собою теплову в машину, яка використовує енергію горіння порохового заряду для надання снаряду поступального та обертального рухів. Характерними ознаками пострілу є його короткочасність, високі тиски імпульсного характеру до 600 МПа, і високі, проте нетривалі температури, – більше 2000 °С. В цілому, на виконання основної роботи – надання дульної енергії снаряду витрачається до 30% загальної енергії порохових газів, а решта – витрачається на виконання другорядних робіт та розсіюється в атмосферу. Однією із другорядних робіт порохових газів є нагрів ствола, на яку витрачається до 5% енергії пострілу. Зважаючи на досить великий об'єм енергії порохових газів, що коливається, в залежності від типу гармати та величини порохового заряду, об'єм теплової енергії, яку поглинають стінки ствола, складає від 0,9 до 10 мДж. Також слід зазначити, що площини поверхонь ствола, що нагріваються і є придатними для встановлення термоелектричних модулів, є досить суттєвими і складають від 1,5 до 6 м², що дозволить досягти високих показників енергетичної потужності термоелектричних генераторів.

Практичні дослідження теплових режимів нагріву ствола показали, що за годину інтенсивної стрільби 152-мм гаубиці Д-20 ствол гармати нагрівається з 5 °С до 213 °С, та остигає до температури 92 °С за 130 хвилин, протягом яких також буде ефективно вироблятися електрична енергія.

Теоретичні розрахунки в дослідженому режимі нагріву та охолодження ствола показали, що за 20 хвилин ведення вогню та 50 хвилин охолодження ствола, термоелектричний генератор з робочою площиною 1 м², який складається з 562 термоелектричних модулів площиною 0,016м², дозволить отримати приблизно 2,2 кВт електричної енергії.

Таким чином, результати проведених експериментальних досліджень переконливо свідчать про те, що в металі ствола гармати в процесі стрільби накопичується значна тепла енергія, причому її розсіювання в навколишнє середовище здійснюється протягом тривалого часу, отже, об'єктивно існує потенційна можливість корисного використання цієї енергії. Також слід зазначити, що термоелектричний генератор побудований на основі елемента Пельтьє, є пристроєм оборотної дії, це означає, що у випадку значного нагрівання ствола внаслідок інтенсивної стрільби його можна підключити у зворотній полярності до зовнішнього джерела електричної енергії, що приведе до швидкого та інтенсивного охолодження ствола гармати. Таким чином, ТЕГ є пристроєм, який дозволить не лише отримувати електричну енергію, але і у випадку необхідності може покращувати бойову ефективність артилерійського озброєння.

Також слід зазначити, що термоелектричний генератор негативно не вплине на тактико-технічні характеристики гармати.

Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Снітков К.І.
НАСВ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОГНЮ САМОХІДНОЇ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ УСТАНОВКИ ТИПУ 2С3 ШЛЯХОМ ВИЗНАЧЕННЯ КУТОВИХ ВЕЛИЧИН СИСТЕМИ НАВЕДЕННЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ШТАТНОГО ІНДУКЦІЙНОГО ДАВАЧА КУТА У ФАЗОВОМУ РЕЖИМІ

У сучасних локальних війнах та збройних конфліктах широко застосовується артилерія як засіб основного вогню Сухопутних військ. При цьому вогонь артилерії повинен характеризуватись високою ефективністю, що, в свою чергу, залежить від багатьох чинників, таких як: своєчасність виявлення цілі та відкриття вогню по ній; кількість гармат, що залучаються до ураження цілі; уражаюча дія боеприпасів та їх кількість; маневреність та скорострільність артилерійських установок, а також точність електромеханічних систем наведення, які характерні для самохідних артилерійських установок. В свою чергу, точність електромеханічних систем наведення залежить від ряду похибок, а саме: похибки механіки, похибки оптики, методичної похибки, а також від похибок кутових переміщень гармати відносно установок прицілу в даних системах наведення. Самохідна артилерійська установка (САУ) у порівнянні з причіпною гарматою має більшу вогневу ефективність завдяки збільшеній рухомості, маневреності, а також швидкої готовності до відкриття вогню, що досягається внаслідок

застосування електропривода системи наведення гармати. Проте вище зазначені похибки та похибки електро-механічної системи наведення, що мають місце і в причіпних гарматах, спонукають до пошуків вирішення задачі щодо зменшення величини їх значення, завдяки чому буде підвищена ефективність вогню артилерії.

В електромеханічних системах наведення, що застосовуються в САУ типу 2С3 для визначення кутових переміщень гармати відносно установок прицілу, застосовується індукційний давач кута – обертовий трансформатор. Відомо, що даний тип сенсорів характеризується значною похибкою, яка сягає від 2 до 8 кутових хвилин. У результаті впливу вказаних похибок наведення гармати буде відбуватись з певною неузгодженістю з положенням прицілу, що, в свою чергу, призведе до відхилення реальної траєкторії польоту снаряда при пострілі від прицільної траєкторії.

Відсутність представленого в цифровому вигляді вихідного сигналу про значення кута наведення не дає можливості замінити використовуваний в САУ 2С3 штатний, давно морально і фізично застарілий щиток узгодження, який сигналізує про узгодження гармати з установками прицілу за допомогою контрольних ламп, на сучасний інформаційний дисплей, який зможе відображати дійсне значення кута підвищення гармати у реальному часі, крім того, існуюча штатна система не надає можливості здійснити адаптацію системи наведення з сучасними пристроями управління вогнем.

Отже, загальну проблему підвищення вогневої ефективності САУ типу 2С3 можна частково вирішити за рахунок розв'язання означеної задачі завдяки переходу від амплітудних до фазових вимірювань вихідних сигналів штатних індукційних кут-вимірювальних сенсорів, що дозволить за рахунок використання сучасних цифрових засобів обробки інформації підвищити точність визначення кутових переміщень, а також відкріє можливості для інтеграції системи наведення 2С3 з сучасними системами управління вогнем. Отриманий високоточний цифровий сигнал дозволить найбільш точно визначити кут підвищення гармати відносно «нульових» початкових установок прицілу.

Шевкун А.І.
Опалак Д.В.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВРАХУВАННЯ ДОСВІДУ СТВОРЕННЯ НОВИХ БОЙОВИХ РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ (РОСІЙСЬКА ФЕДЕРАЦІЯ, СПОЛУЧЕНІ ШТАТИ АМЕРИКИ, РЕСПУБЛІКА КИТАЙ) ПРИ СТВОРЕННІ УКРАЇНСЬКОГО ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНОГО РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ “ГРОМ-2”

На сьогоднішній день стратегічно важливим напрямком здійснення державної політики Російської Федерації (далі – РФ), Сполучених Штатів Америки (далі – США), Республіки Китай (далі – Китай) у галузі оборони є реалізація проектів у напрямку модернізації та створення нових бойових ракетних комплексів, а саме: оперативно-тактичних ракетних комплексів (далі – ОТРК), ракетних комплексів: РФ – “Іскандер-М”; США – перспективний “Long Range Precision Fires Missile, LRPF”; Китай – перспективний “Operational-tactical missile complex DF-12(M-20).

РФ. За інформацією з відкритих джерел, на сьогоднішній день на озброєнні збройних сил (далі – ЗС) РФ знаходиться ОТРК “Іскандер”. ОТРК “Іскандер” (індекс комплексу – 9К720) за класифікацією Міністерства оборони США і НАТО – SS-26 Stone, (англ. камінь) – сімейство оперативно-тактичних ракетних комплексів (ОТРК): “Іскандер”, “Іскандер-Е”, “Іскандер-К”, “Іскандер М”. Комплекс розроблений на Коломенському КБ машинобудування (КБМ). Згідно з “Государственою програмою вооружения 2010-2020” (далі – ГПВ) у РФ заплановано до 2020 року ОТРК “Іскандер М” оснастити 10 ракетних бригад зс РФ, всього 160 пускових установок, 320 тактичних ракет.

США. За інформацією з відкритих джерел, у США розпочались розробки нового перспективного оперативно-тактичного ракетного комплексу Long Range Precision Fires Missile (LRPF) на заміну застарілого оперативно-тактичного ракетного комплексу Army Tactical Missile System (ATACMS). Основним замовником (LRPF) є Міністерство оборони США.

Оперативно-тактичний комплекс (LRPF) призначений для знищення командних пунктів, бункерів, зон концентрації військ та техніки противника. Згідно із заявленими характеристиками ОТРК (LRPF) зможе знищувати цілі на дальності до 500 км. Оперативно-тактичні ракети класу “земля-земля” вищезазначеного комплексу отримують нові бойові голівки та нову систему прицілювання.

Китай. Згідно з наданою у відкритих джерелах інформацією, Китай представив 6 листопада 2018 року на виставці “Airshow China 2018” (м.Чжухає) ОТРК “Operational-tactical missile complex DF-12(M-20)”. Китайський ОТРК DF-12(M-20) оснащений інерціальною та супутниковими системами наведення. Інші технічні характеристики на сьогоднішній день є засекреченими та у відкритих джерелах не розповсюджуються.

На сьогоднішній день Міністерству оборони України та підприємствам Державного космічного агентства України доцільно врахувати розробки та технічні характеристики вищезазначених закордонних ОТРК при створенні та подальшому серійному виробництві перспективного українського ОТРК “Гром-2”. Серійне виробництво нового українського ОТРК “Гром-2” та заміна застарілого ОТРК “Точка-У” у ЗС України є вкрай необхідним у зв'язку зі збройним конфліктом на Сході України. Також перспективний український ОТРК “Гром-2” можна розглядати як потужний засіб стримування та контролю збройного конфлікту на Сході України.

Шийко О. М., к.т.н., доцент
Обухов О. А., к.т.н.
НДЦ РВіА

МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ РЕАКТИВНОГО СНАРЯДА ПО НАПРАВЛЯЮЧІЙ ПУСКОВОЇ УСТАНОВКИ ТРУБЧАСТОГО ТИПУ

Розглянуто модель і проведено аналіз руху реактивного снаряда (далі – РС) з опорними поясками в жорсткій пусковій направляючій (далі – ПН) трубчастого типу. У якості об'єкта дослідження використана конструкція трубчастої направляючої мобільної пускової установки типу БМ-21. При русі РС всередині подібної направляючої його штифт, призначений для надання РС провертання, взаємодіє з похилим ведучим пазом ПН, а поверхні опорних поясків РС – з внутрішньою поверхнею труби ПН. Між контактуючими елементами цих пар витримуються технологічні шпарини. Отже, за певних умов рух снаряда може бути поступальним або ж просторовим. Для снаряда з опорними поясками просторова ділянка руху починається тоді, коли передостанній поясок зісковзує з направляючої. Снаряд отримує додаткові ступені вільності, включаючи обертальні. При цьому снаряд має постійний рухомий контакт з направляючою в точці дотику останнього опорного пояска до внутрішньої поверхні трубчастої направляючої. Наявність просторового руху снаряда призводить до появи кутів і кутових швидкостей вильоту, які призводять до відхилень траєкторій РС по дальності та напрямку і повинні враховуватися при розрахунках руху снаряда поза межами ПУ як початкові умови активної ділянки польоту.

Трубчаста направляюча ПН є тонкостінною конструкцією, яка забезпечує необхідну жорсткість і міцність при порівняно невеликій вазі. З позицій механіки суцільного середовища ПН можна розглядати у вигляді тонкостінної оболонки, розміщеної на пружних стосовно поперечних зміщень опорах, маючих різні умови закріплення, і навантаженої зсередини ковзаючими силами реакції опорних поясків снаряда. Проводячи розрахунок прогинів такої оболонки від дії радіальної еталонної сили, прикладеної зсередини оболонки в різних точках твірної внутрішньої поверхні оболонки, були знайдені величини коефіцієнта радіальної жорсткості трубчастої направляючої ПН по її довжині. Для розрахунку значень вказаного коефіцієнта жорсткості в даній роботі був використаний програмний комплекс ANSYS, аналіз напружено-деформованого стану оболонкової конструкції у якому виконується у пакеті кінцево-елементного аналізу. Кінцево-елементна модель ПН включає трубу і несучі діафрагми.

На підставі теореми про рух центра мас і рівнянь Лагранжа 2-го роду утворена система диференціальних рівнянь руху РС по направляючій пускової установки трубчастого типу, яка враховує згаданий механізм взаємодії між РС і трубою ПН. Виникнення сили нормальної пружної реакції труби в результаті контакту опорного пояска РС з внутрішньою пружною поверхнею труби ПН змодельовано як наслідок радіального переміщення точки контакту і відповідної пружної деформації труби ПН. Радіальне переміщення точки контакту пов'язано з поступальним переміщенням центру мас снаряда і кутовими переміщеннями снаряда навколо центра мас. У результаті чисельного розв'язання системи диференціальних рівнянь в межах руху снаряда по трубчастій направляючій знаходяться значення швидкості центра мас снаряда, кутів що визначають напрямок вектора швидкості центра мас, кутів, які визначають напрямок осі снаряда стосовно вектора швидкості, а також чисельні значення кутів вильоту і складових кутової швидкості снаряда в стартовій системі координат. Всі ці величини знаходяться з метою їх використання при подальшому розв'язанні задачі зовнішньої балістики РС. Проведено розрахунки та аналіз взаємодії снаряда з ПН і параметрів вильоту снаряда з ПН.

Шуляков С.О.
НДЦ РВіА

ВИМОГИ ЩОДО СТВОРЕННЯ РОЗВІДУВАЛЬНО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ

Аналіз існуючих положень щодо змісту, призначення, завдань та організації артилерійської розвідки (далі – АР) свідчить, що на сьогодні згідно з вимогами нормативних документів складовими АР є безпосередньо розвідка та інформаційна робота, а розвідувально-інформаційне забезпечення як окремий вид бойового забезпечення не виділяється, а, відповідно, нормативні документи не містять чітко визначених положень щодо: призначення, мети, завдань та організації розвідувально-інформаційного забезпечення.

Організація розвідувально-інформаційного забезпечення РВіА як такого, що дозволяє своєчасно та якісно приймати рішення з бойового застосування РВіА в сучасних умовах ведення бойових дій, потребує створення розвідувально-інформаційної підсистеми РВіА. Склад такої підсистеми повинен передбачати наявність сучасних: автоматизованих комплексів та засобів розвідки, автоматизованих комплексів збору, обробки та розподілу інформації та наявність автоматизованої системи управління військами в цілому.

Сучасний етап розвитку сил та засобів розвідувального забезпечення у провідних у військовому відношенні країнах характеризується створенням інтегрованої розвідувально-інформаційної підсистеми РВіА, що орієнтована на застосування всіх складових елементів (засобів розвідки, інформаційного забезпечення, управління підрозділами та зброєю) за єдиним замислом в єдиному інформаційному просторі та забезпечує оперативне (практично у реальному масштабі часу) реагування на зміни бойової обстановки.

Відповідно до цього в інтересах створення розвідувально-інформаційної підсистеми РВіА необхідно сконцентрувати зусилля на наступних напрямках розвитку озброєння та військової техніки (далі – ОВТ):

- створення комплексів (систем) розвідувально-інформаційного забезпечення та бойового управління з метою побудови на їх основі єдиного інформаційного простору поля бою;
- створення інтегрованого інформаційного середовища, розробка системи уніфікованих стандартів зберігання та обміну даними;
- універсалізація, інформатизація й «інтелектуалізація» зразків ОВТ, їх інтегрування і комплексування, що забезпечить додавання їм багатофункціональних властивостей;
- максимальна уніфікація зразків ОВТ, їх підсистем та агрегатів, розроблених для різних споживачів;
- створення малогабаритних засобів розвідки та бойового управління;
- зниження помітності зразків ОВТ у всіх діапазонах довжин хвиль;
- удосконалення системи експлуатації та сервісного обслуговування ОВТ, у тому числі за рахунок створення зразків сконструйованих на основі модульного принципу;
- модернізація існуючих засобів АР шляхом інтеграції їх до розвідувально-інформаційної підсистеми РВіА.

Щавінський Ю.В.

Бударецький Ю.І., к.т.н., с.н.с.

Іваник Є.Г., к.ф.-м.н., с.н.с.

НАСВ

Сікора О.В., к.т.н., доцент

Дрогобицький державний педагогічний університет ім. І. Франка

УДОСКОНАЛЕННЯ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ ДАНИХ ДЛЯ СТРІЛЬБИ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ

Артилерійські системи (АС) були є і будуть основним засобом вогневого ураження противника, на долю яких припадає до 70% обсягу вогневих завдань з ураження його об'єктів. Від оперативності і точності вогню АС залежить значною мірою виконання завдань загальновійськовими підрозділами. Оперативність і точність вогню АС залежить від ступеня автоматизації, який реалізується в комплексах засобів автоматизації (КЗА), що знаходяться на озброєнні артилерійських підрозділів і частин. Про різке збільшення впливу засобів автоматизації АС на результат вогневого ураження свідчить досвід збройних конфліктів останніх років та проведених спеціальних і антитерористичних операцій.

Невідповідність математичного забезпечення, здатного забезпечити підвищення бойової ефективності АС, оснащених відповідним КЗА, та елементної бази сучасним вимогам є насущною проблемою сьогодення і потребує комплексного вирішення цілого ряду теоретичних, науково-технічних і організаційних завдань.

Основним завданням роботи є обґрунтування шляхів підвищення бойової ефективності ведення вогню артилерійськими системами на основі математичного забезпечення, відповідно адаптованого під вирішення поставленої задачі.

Для ефективного використання математичного апарату сформульовано досліджувану проблему у вигляді постановки математичної задачі, надаючи кількісні оцінки можливим варіантам, кількісний смисл словесним виразам «краще», «гірше», «більше», «менше», залучення приладів і спорядження, бойових підрозділів до виконання завдань з вогневого ураження тощо. Оскільки ефективність вогню АС досягається: своєчасністю, точністю і раптовістю; отриманням повних і точних даних про положення, розміри та характер цілей; правильним вибором засобів ураження цілі; призначенням доцільного порядку виконання вогневого завдання та способу обстрілу цілі, та при цьому головним завданням застосування АС є завдання противнику втрат в живій силі і техніці, що виражаються числом, долею або відсотком елементів цілі, що уражається, величина завданих втрат є випадковою через помилки розрахунків установок для стрільби, випадкові зміни метеорологічних умов на траєкторії польоту боєприпасів, зміни балістичних і технічних умов, випадкові похибки при виготовленні АС та боєприпасів. Показником ефективності при стрільбі по одиночних цілях приймається імовірність ураження одиночних цілей, при стрільбі по групових – математичне очікування відносного числа одиночних із складу групових. Критерієм оцінки ефективності є величина імовірності або математичного очікування.

Запропонована модель процесу підготовки даних для стрільби АС значно розширює можливості застосування наукових методів досліджень в розробці теорії оцінки бойової ефективності застосування АС. Застосування моделі на практиці (в умовах підготовки і ведення вогню із залученням реальних розрахункових даних) дає змогу осучаснити процедуру підготовки процесу вогневого ураження.

Щур В.В.
Слободянюк А.О.
Павлов О.О.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО НАВЕДЕННЯ НА ФЕРОМАГНІТНІ ЦІЛІ АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ ЗА ДАНИМИ СЕНСОРІВ ЗМІН МАГНІТНИХ ПОЛІВ

До недоліків існуючого артилерійського озброєння можна віднести недостатню точність системи наведення керованих снарядів на ціль, тож створення та розвиток високоефективних артилерійських комплексів з керованими артилерійськими снарядами, які здатні забезпечувати високу точність влучення в ціль, є важливим напрямом роботи військово-промислового комплексу. Одним з варіантів підвищення точності самонаведення керованих снарядів на цілі, що являють собою масивні феромагнітні речовини (зокрема сплави на основі феруму, оскільки саме ферум є основною речовиною для бронетехніки), є застосування сенсорів (давачів), що виявляють зміни у магнітному полі, зокрема, у природному магнітному полі Землі. Враховуючи актуальність таких снарядів у зоні проведення дій ООС, варто зазначити, що горизонтальна складова індукції магнітного поля Землі на території України складає близько 48,2 мкТл.

За будовою та принципом роботи давачі магнітного поля поділяються на магнеторезистивні (параметричні, в яких електричний опір збільшується через збільшення шляху носіїв заряду під дією магнітного поля; даний ефект суттєво проявляється в напівпровідниках), індукційні (генераторні, в яких при зміні магнітного потоку, що їх пронизує, виникає електрорушійна сила індукції), давачі, що працюють на ефекті Холла (виникненні різниці потенціалів на протилежних гранях зразка під дією магнітного поля; даний ефект суттєво проявляється в напівпровідниках) та давачі, які використовують ефект Віганда (зміна магнітної поляризації у феромагнітній дротині, поміщеній у магнітне поле). До різновидів магнеторезистивних ефектів належать ефект анізотропії магнітоопору (скор. англ. AMR), ефект гігантського магнітоопору (GMR), спін-тунельний (STMR) та спін-вентильний (SVMR) магнеторезистивні ефекти, які мають суттєве зацікавлення, оскільки з'являються при малих магнітних полях. На основі цих ефектів створено новий клас пристроїв, основними перевагами яких є енергонезалежність, невеликі розміри, можливість вимірювання як постійних, так і змінних магнітних полів від пікотесла до кількох тесла, температурна та радіаційна стійкість, а це є надзвичайно важливим у військовій галузі. На характеристики таких пристроїв впливають параметри тонкоплівкових магнеторезистивних структур: наявність осей легкого і важкого намагнічування, поле магнітної анізотропії і коерцитивна сила магнітних плівок структури, коефіцієнт магнеторезистивного ефекту, енергія обмінної взаємодії між магнітними плівками, товщина та кількість магнітних і немагнітних шарів. Анізотропія по різних напрямках електричних та магнітних властивостей притаманна шаруватим напівпровідникам, зокрема таким, що мають гофровану структуру шарів. Різні властивості у них першочергово пов'язані з різною масою носіїв заряду вздовж та впоперек гофр. Ще однією перевагою шаруватих напівпровідників є можливість їхньої інтеркаляції – введення домішок у міжшарові щілини. Концентрація домішок інтеркалату суттєво впливає на властивості напівпровідникових структур. Згідно з інформацією з останніх наукових публікацій такими речовинами можуть бути телуриди та селеніди металів. Тож детальні експериментальні дослідження шаруватих напівпровідникових структур та їх інтеркалатів можуть вказати на нові речовини, які можна використати як високочутливі сенсори для керованих снарядів наведення на бронетехніку.

Юнда В.А. к.т.н
НАСВ
Островський А.О.
НУОУ

АНАЛІЗ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРОЦЕС ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАКЕТНОЇ БРИГАДИ РАКЕТАМИ, РАКЕТНИМИ ЧАСТИНАМИ ТА БОЙОВИМИ ЧАСТИНАМИ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ НЕЧІТКИХ МНОЖИН

З метою удосконалення системи ракетно-технічного забезпечення ракетної бригади (рбр) під час підготовки та в ході виконання бойових завдань проведено аналіз чинників, що впливають на процес забезпечення рбр ракетами, ракетними частинами та бойовими частинами.

Закономірності негативного впливу зовнішніх і внутрішніх чинників на процес забезпечення рбр ракетами, ракетними частинами та бойовими частинами визначались з урахуванням експертного опитування спеціалістів, результати якого оброблялись з використанням математичного апарату теорії нечітких множин.

Проведення опитування включало:

- підбір експертів, що беруть участь в опитуванні;
- вибір форми і методу проведення опитування і заповнення анкет;
- оцінку якості роботи та компетентності експертів;
- складання шкали оцінки важливості чинників;
- розрахунок узгодженості думок експертів (коефіцієнт конкордації).

У ході експертного опитування були застосовані наступні методи: очне, заочне опитування; індивідуальне опитування; метод «сніжного кома». Для експертного опитування було відібрано 23 експерти. В ході проведення другого етапу експертного опитування було визначено коефіцієнти авторитету всіх експертів. При визначенні оцінки експертів застосовувались наступні методи: самооцінки; метод взаємооцінки; документальний.

Відомості про відносну важливість чинників експерти отримували у вигляді нечітких оцінок в термінології розпливчастих категорій, тобто використовували попарне порівняння важливості у вигляді градації. Із застосуванням шкали оцінки важливості чинників складалась матриця попарних порівнянь рангів важливості чинників. Далі порядково підсумовувались елементи матриці і за спаданням одержуваних сум виконано ранжування відносної важливості чинників. Запропонований підхід дозволяє формалізувати і кількісно оцінити область суб'єктивних суджень людини. Надалі узагальнюються результати роботи групи експертів, що дозволяє отримати досить об'єктивну оцінку важливості чинників.

Після отримання значень рангу для кожного чинника визначались експертним опитуванням значення їх вагових коефіцієнтів. Для подальшого використання отриманих від експертів значень важливості вагових коефіцієнтів піддали їх процедурі нормування. Після підбору експертної групи та проведення опитування шляхом анкетування розрахували коефіцієнт конкордації Кенделла, який становить $W=0,96$, що свідчить про наявність високого ступеня узгодженості думок експертів.

Оцінено статистичну значущість отриманого коефіцієнта конкордації з використанням критерію Пірсона. Обчислений критерій Пірсона при заданому рівні значимості значно більше табличного, твдтак $W=0,96$ – величина не випадкова, а тому отримані результати мають сенс і можуть використовуватися в подальших дослідженнях.

Belousov V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Kuznietsov O., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Lukashuk O., Candidate of Technical Sciences
 Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University

DEFENITION OF AN ENERGY PORTRAIT OF A TARGET IN THE RANGE OF MILLIMETER WAVES

Countries that develop military equipment pay much attention to increasing its survivability, first of all, to reduce visibility by means of reconnaissance and destruction by reducing the radar cross-section (RCS) of aircraft, tanks and armored combat vehicles (ACV) in the visible, infrared and radar frequency spectrum. This is achieved using stealth technology - a set of ways to reduce visibility due to a special coating, the specific shape of the body of the aircraft and ACV, as well as the materials from which its construction is made.

The theory of a black body say us, if the body absorbs the electromagnetic energy better, it radiates more intensively in a wide spectral range, including millimeter waves. Therefore anti-radar coatings, that are applied to airplanes and ACV by using stealth technology can't provide radio masks, since they become sources of their own radiation. The intensity of the body's radiation is estimated by its brightness temperature and is determined in Kelvin ($1K \propto 10^{-16}$ Вт). In this paper, the results of experimental researches of the characteristics of reflection and self-radiation of the aircraft in the millimeter-wave range are analyzed. The purpose of the researches was to determine the energy profile of the aircraft-fighter in active and passive modes at a frequency of $f = 37,5$ GHz ($\lambda = 8$ mm). Aircraft length-16 m., height-4,5 m. With the width of the transmitting antenna pattern width $2\theta_{0,5} \approx 1^\circ$, the size of the resolution element had the shape of a circle with a diameter 0,5 m. Researches were carried out by line irradiation of the aircraft surface (9 lines) from different angles. In active mode, the reflected signal over the aircraft's profile fluctuates greatly. This is due to the interference of the beams reflected by different surface areas of the aircraft that fall within the transmitting antenna pattern (air intake, pylons, keel, shields, chassis). All records were statistically processed by the electronic computer. The radius of the correlation of the spatial correlation function was $r_x = 2$ m.

In the passive mode, measurements were taken by radiometer with a sensitivity of $\Delta T_{\min}=0,25$ K at frequency $f = 37,5$ GHz ($\lambda = 8$ mm). Line-by-line scanning of the aircraft's surface was carried out with the same radiation pattern as in the active mode. Although the own radiation of the aircraft's metal skin is insignificant, it re-reflects the surrounding background radiation falling on it due to its high conductivity. Upper hemisphere of the aircraft reflects the radiation of the atmosphere ($T_{\text{atm}}=20\dots40$ K) and the lower one – of the concrete platform ($T_{\text{conc.}}=240\dots250$ K). The signal level is proportional of their difference $\Delta T \approx 200$ K, which exceeds the sensitivity of the radio-heating fluid locator 800 times.

When comparing the results, it can be seen that the distribution of the radiothermal signal over the surface of the aircraft is uniform, in contrast to the distribution of the reflected signal in the active mode. The correlation radius is $r_x=8,5$ m., which is explained by the length of the background radiation sources.

Thus, armored combat vehicles and camouflaged aerodromes can be detected with high probability by a radar is located on an unmanned aircraft.

СЕКЦІЯ 4

НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ТА ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК

Андрєєв І.М.
Ніколаєва Л.Я.
Прокопенко В.В., к.т.н.
НАСВ

ДО ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ФОРМУВАННЯ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИХ ТА ЗАГАЛЬНИХ ВИМОГ СИСТЕМ (КОМПЛЕКСІВ, ЗРАЗКІВ) ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

На сьогодні керівним документом, який регламентує порядок розробки оперативно-стратегічних (ОСВ), оперативно-тактичних (ОТВ) та загальних вимог (ЗВ) до систем (комплексів, зразків) 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 (далі – Інструкція) зі змінами, затвердженими Наказом Начальника Генерального штабу – Головнокомандувача Збройних Сил України від 01.02.2018 року № 60.

Метою створення Інструкції є вдосконалення процесу формування ОСВ(ОТВ, ЗВ) для оснащення ЗС України перспективними (новими, модернізованими) зразками (комплексами, системами) озброєння та військової техніки (ОВТ).

Державними стандартами, які регламентують порядок розробки озброєння і військової техніки і застосовуються сьогодні, такі поняття, як оперативно-стратегічні (ОСВ) та оперативно-тактичні (ОТВ) та загальні вимоги (ЗВ) до зразків, систем (комплексів) озброєння та військової техніки, не використовуються.

Діючим на сьогодні стандартом ГОСТ В 15.201-83 визначаються такі поняття, як загальні тактико-технічні вимоги та тактико-технічні вимоги (ТТВ), які є основою формування тактико-технічного завдання (ТТЗ) на проведення ДКР по розробці (модернізації) зразка ОВТ.

Не зважаючи на те, що п. 2.7 Інструкції визначено, що «оперативно-тактичні вимоги є основою для формування ТТВ до системи (комплексу, зразка) на етапі розроблення ТТЗ на НДР, аванпроект, (ДКР) зі створення системи (комплексу, зразка) ОВТ» перелік цих вимог не повною мірою збігається з переліком вимог, визначених ГОСТ В 15.201-83.

Так в переліку розділів ОТВ Інструкції збігаються з ГОСТ В 15.201-83 за змістом тільки вимоги щодо складу зразка та вимог з його призначення.

Інструкція також не дає жодних пояснень щодо формування ТТВ (ТТЗ) до зразків ОВТ ЗС України (п. 2.9 Інструкції), які призначені для забезпечення військ, апаратури контролю та випробувань ОВТ, окремих приладів зі складу зразків ОВТ тощо.

Тому у зв'язку з безперспективністю синтезу ЗВ у ТТЗ (ТЗ) на проведення ДКР по розробці (модернізації) зразка ОВТ загальні вимоги до зразка (комплексу, системи) ОВТ з Інструкції необхідно замінити тактико-технічними вимогами (ТТВ) (згідно з ГОСТ В15.201-83) до зразка, які повинні базуватися на розроблених та затверджених ОТВ до систем (комплексів) ОВТ.

Андріянова О.Я., к.ф.н.
НАСВ

КУЛЬТУРА МОВЛЕННЯ ЯК КОМПОНЕНТ ПРОФЕСІЙНОЇ КУЛЬТУРИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Мова є запорукою національної безпеки, територіальної цілісності та історичної пам'яті народу. Президент України, Верховний Головнокомандувач Збройних Сил України Петро Порошенко зазначив: «Сила та міць нашої держави не лише в чисельній армії, високооснащених Збройних силах та розвиненій економіці, але я твердо переконаний: сила і міць нашої держави ще й в українській книзі, українському кіно, в українській музиці, в українських піснях, і головне в українській мові».

Регулювання мовної політики – стратегічно важливе завдання держави. Саме мовний фактор Росія використала як головний привід до агресії, пояснивши це потребою захисту російськомовних громадян в Україні. Можна доводити, що Росія могла б вигадати будь-який інший привід для анексії Криму та початку війни на Донбасі, але вона скористалася саме цим. Українська армія, як гарант суверенітету й незалежності України, є державною інституцією. Саме тому функціонування і розвиток мови у Збройних силах України є надважливими. Основними завданнями в концепції гуманітарного та соціального розвитку у Збройних Силах України є «забезпечення повноцінного функціонування державної мови в усіх сферах діяльності Збройних сил».

Проте на цьому шляху ще є достатньо невирішених проблем і певних протиріч. Військовослужбовці не завжди володіють мовними нормами. Тривожними симптомами є словесний бруд, мовленнєвий примітивізм, вульгарщина, лихослів'я чи лайка. Прикро, що різні жаргонні вислови та нецензурна лексика продовжують звідусіль оточувати й атакувати нас, водночас принижуючи та збіднюючи духовно. Швидке і масивне запозичення ненормативної лексики з російської мови відбулося під час розпаду Російської імперії та становлення радянської влади в Україні, коли використання лайки було ознакою належності до робітничого класу і таким чином дещо втратило соціальне табу такого роду ненормативної лексики. Подальше поширення лайки сексуального типу продовжилося під час репресій 1930-х років, коли українці, перебуваючи в сталінських таборах та тюрмах, ще більше запозичували лексику, притаманну кримінальному оточенню, з яким вони контактували.

Нами було проведено тестування-опитування курсантів-першокурсників із метою виявлення причин уживання ненормативної лексики, засобів боротьби за чистоту мовлення. Дослідження засвідчило активну позицію курсантів щодо питань культури мовлення та дозволило очима курсантів подивитись на проблему культури мовлення в сучасному військовому колективі. Причинами вживання ненормативної лексики, на думку курсантів, є: вплив військового середовища; бажання не виділятися серед друзів; агресивний емоційний стан; наслідування командирів; спосіб самовираження; заповнення пауз; звичка, набута в компанії друзів; полегшення висловлення думки; підсилення експресії вислову; недостатній словниковий запас; звичка, набута в сім'ї; привабливість уживання; бажання виділитися серед друзів; бажання привернути увагу. А засобами боротьби за чистоту мовлення є: накладання дисциплінарного стягнення; читання художньої літератури; підвищення загальної культури; посилення культурно-виховної роботи; моральне покарання; якісна робота на заняттях з «Української мови за професійним спрямуванням»; самоповага; самоконтроль; саморозвиток; зміна середовища; звільнення із лав ЗСУ; поліпшення умов життя.

Шляхів до мовної досконалості безліч. Але всі вони починаються з любові до рідної мови, з бажання майстерно володіти нею, з відчуття власної відповідальності за рідну мову.

Артемів В.Ю., д.пед.н., доцент
НАСБУ

Литвиненко Н.І., к.т.н., с.н.с.
ВІКНУ

ЗАСТОСУВАННЯ РИЗИК-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗІ СПЕЦИФІЧНИМИ УМОВАМИ НАВЧАННЯ

Педагогічний процес у закладах вищої освіти (ЗВО) зі специфічними умовами навчання нерозривно пов'язаний з вихованням особового складу військовослужбовців та співробітників правоохоронних органів. Виховання в таких ЗВО здійснюється в ході цілісного освітнього процесу безпосередньо шляхом проведення виховної роботи, головною метою якої на даний час є формування всебічно розвиненої, професійно підготовленої, морально і психологічно стійкої особистості майбутнього офіцера.

Незважаючи на значну кількість праць, присвячених проблемам формування професійної компетентності фахівців, які працюють в безпековій сфері, у вітчизняній педагогічній науці загалом все ще не вистачає досліджень, у яких було б ґрунтовно розглянуто питання застосування ризик-орієнтованого підходу навчання в закладах вищої освіти зі специфічними умовами навчання. Досвід розвинутих країн вказує на необхідність запровадження ризик-орієнтованого підходу, насамперед, в освітній сфері.

Ризик-орієнтований підхід – комплекс організаційних заходів, що передбачає моніторинг, аналіз, оцінювання ризику на основі ймовірнісного аналізу безпеки з метою запобігання негативним непередбаченим ситуаціям і управління ризиком загалом. Основними завданнями ризик-орієнтованого підходу є гарантування безпеки об'єктам критичної інфраструктури, важливих потенційно небезпечних об'єктів та об'єктів підвищеної небезпеки, підприємств, технічних систем, об'єктів із масовим перебуванням людей (аеропорти, морські, річкові, залізничні та автомобільні вокзали державного та обласного значення, станції тощо).

У процесі фахової підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації майбутніх співробітників підрозділів безпекових органів України потрібно обов'язково враховувати можливість виникнення професійних ризиків, а оскільки умови їх реалізації певною мірою впливають на подальшу професійну діяльність таких фахівців, необхідно формувати у них ризик-орієнтоване мислення.

Ризик-орієнтоване мислення передбачає, що головним пріоритетом у професійній діяльності співробітників силових структур є безпека особи як такої. Базою для формування ризик-орієнтованого мислення у безпекознавців є, насамперед, теоретичні знання з теорії ризику, зокрема, особливості класифікації у даній галузі, методи оцінювання та способи його попередження, які дозволяють усвідомити та оцінити наявні небезпеки та визначити шляхи зменшення їх негативного впливу, а також усвідомлення значення безпеки у фаховій діяльності, яке формується під впливом внутрішніх та зовнішніх складових.

Засади ризик-орієнтованого підходу застосовують як у стратегічному плануванні, так і в повсякденній діяльності структурних підрозділів безпекових органів. Одним із можливих напрямів удосконалення роботи в цій сфері є більш ефективне проведення практичних заходів щодо запобігання виникнення небезпечних

ситуацій та мінімізації їх негативних наслідків. Це можна здійснити шляхом запозичення передового ефективного досвіду провідних країн світу та впровадження ризик-орієнтованого підходу в закладах вищої освіти зі специфічними умовами навчання.

Баркатов І.В., доцент НТУ “ХПІ”
Федотов Д.О., к.т.н.
Тюрін В.О.
Спілка О.С.
 ВІТВ НТУ “ХПІ”

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ СВ ЗСУ

Для суттєвого підвищення ефективності підготовки військових фахівців, підсилення емоційного сприймання навчальної інформації, мотивації навчання внаслідок можливості самоконтролю, індивідуального, диференційованого підходу з розвитку процесів пізнавальної діяльності та з метою створення умов для формування нових знань, навичок і вмінь на практиці проводити пошук і аналіз різноманітної інформації, доцільно впроваджувати інтелектуальні навчальні інформаційні системи, інноваційні технології, розробляти та використовувати передові методики, що, наразі, надзвичайно актуально.

Виклад основного матеріалу.

Наявний досвід застосування технології віртуальної реальності у процесі навчання у Військовому інституті танкових військ дозволяє значно підвищити ефективність підготовки фахівців військово-технічних спеціальностей. Раціональним підходом щодо впровадження інноваційних технологій навчання і у системі підготовки у СВ ЗСУ є використання способу інтерактивно-мультимедійного самонавчання за допомогою мультимедійного програмного комплексу для підготовки танкових екіпажів на прикладі танка Т-64Б. При цьому авторами вирішені та вирішуються такі питання:

- інтерактивно-мультимедійне самонавчання користувачів здійснює передачу дидактичного матеріалу, розміщеного в електронному вигляді на сервері центру навчання з використанням мережі Інтернет за наявності центру навчання, наприклад, Управління бойової підготовки СВ ЗСУ;
- наявність зворотного зв'язку користувачів з центром навчання за рахунок повідомлень та проведення тренінгу;
- подачу навчального матеріалу навчальними модулями в електронній версії, при цьому кожен з навчальних модулів виконано з можливістю візуалізації певної теми;
- передбачено викладення конкретної теми у вигляді запису, а доступ до навчальних модулів надавати на комп'ютер користувача з центру навчання за індивідуальним кодом доступу;
- здійснено оперативне оновлення бази знань та умінь на сервері центру навчання;
- реалізовано нейроноподібну мережу самонавчання, що дозволяє використовувати досвід користувачів, демонстрацію анімаційних та відеофрагментів, включно 3D віртуальних турів;
- застосовані локальні мережі Інтернету із використанням стаціонарних або мобільних девайсів (Device) з можливостями самонавчання у режимі on/off-line.

Висновок.

Використання сучасних мережевих веб-сервісів та мультимедіа технологій в освітньому процесі ґрунтується на парадигмі відкритого та рівного доступу до якісної освіти. Важливим етапом у розвитку інформаційно-комунікаційних технологій в епоху інформаційного суспільства стала поява мультимедійних технологій, середовищ і програмних засобів, які реально впроваджуються у освітньому процесі.

Баліцький Н.С.
Дорофєєв Ю.В.
 НАСВ

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ НАВИКІВ КОНТРАВАРІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВОДІЇВ В ЗСУ

Аналіз випадків дорожньо-транспортних пригод, які були скоєні у військах, свідчить про значний рівень загибелі та травмувань військовослужбовців внаслідок порушень керування транспортним засобом. Основна частка дорожньо-транспортних пригод припадає на перекидання транспортних засобів, зіткнення з нерухомою перешкодою або з іншими транспортними засобами, під час руху та зупинки. Проводячи короткий аналіз матеріалів дорожньо-транспортних пригод, слід зробити висновок, що одними із основних причин даних випадків є відсутність елементарних контраварійних навичок та вмінь керування транспортним засобом в екстремальних умовах, а саме неможливістю впоратись з керуванням транспортним засобом у випадку заносу,

часткової втрати зчеплення коліс з дорогою, заносу причепу, уникнення перекидання та виїзду на смугу зустрічного руху.

Враховуючи викладене, є необхідність внести часткові зміни в систему підготовки водіїв та їх апробації з метою виявлення подальших результатів та усунення можливих недоліків у підготовці. Зміни в підготовці торкнуться вправи № 4 (рух по «змійці»), яка є базовою та загальноприйнятою при навчанні основ керування транспортним засобом. Особливостями вправи є те, що вона дозволяє учневі зрозуміти основи керування автомобілем, відчувати динаміку руху автомобіля, його керованість при зміні напрямку руху. Вправа виконується на сухому ґрунтовому або асфальтобетонному покритті, поряд з тим пропонується вправу обов'язково проводити в зимовий період часу в умовах ожеледиці, а в літній період часу – на майданчиках з підготовленою поверхнею, яка буде забезпечувати достатнє ковзання коліс автомобіля (полив майданчика водою або мастилом). Виконання вправи на слизькому покритті надасть можливість відпрацювати водієві елементи вирівнювання автомобіля під час заносу, прийоми стабілізації та маневрування, надати водієві базові навички у керуванні автомобілем в екстремальній ситуації. Наступною вправою, якою необхідно доповнити підготовку водіїв, є вправа «виникнення раптової перешкоди», яка передбачає відведення автомобіля в бік від напрямку початкового руху у випадку виникнення раптової перешкоди на шляху. Вправа є багатофункціональною в плані моделювання прийняття рішень водієм. Виконується вправа на закритому майданчику, інструктор, перебуваючи в габаритному коридорі на шляху слідування автомобіля, подає жест рукою про виникнення раптової перешкоди і вказує на напрям, в якому необхідно змінити траєкторію руху автомобіля учневі з метою уникнення зіткнення, при цьому учень повинен зупинити автомобіль, не втративши керованість і, відповідно, вписатись в геометричні параметри дороги, обмеженої навчальними огорожувальними конусами тимчасової дорожньої розмітки. Результат навчання вправи передбачає отримання контраварійних навичок керування автомобілем у випадку виникнення раптової перешкоди під час руху, при цьому учень повинен прийняти рішення на дію, вдатись до екстреного гальмування з подальшим уходом в бік чи, використовуючи трансмісію та ступінчате гальмування робочими гальмами, відпустивши педаль газу, зупинити транспортний засіб, уникнувши зіткнення, тобто велика варіативність для моделювання випадків відповідної дорожньої ситуації. Внесення змін у курс підготовки водіїв і виконання зазначених вправ покращить навички з базових елементів контраварійної підготовки та дозволить водіям почувати себе впевненіше в складних та екстремальних дорожніх умовах і в подальшому зберегти життя та здоров'я особового складу у випадку непередбачених ситуацій на дорогах.

Биков В.М.
Манелюк А.В.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ АУДІОВІЗУАЛЬНИХ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ У ПІДГОТОВЦІ КУРСАНТІВ

На сучасному етапі розвитку суспільства зростає обсяг та складність інформаційних потоків. В зв'язку з цим виникає необхідність у пошуку напрямів покращення методики організації та проведення освітнього процесу. Важливим напрямом інтенсифікації навчально-пізнавального процесу, особливо у вищих навчальних закладах, є використання технічних засобів навчання (ТЗН). Одним із ефективних ТЗН є аудіовізуальні (екранно-звукові), які забезпечують одночасно зорове й слухове сприйняття інформації. До таких ТЗН належать: навчальне кіно, навчальне телебачення, відеозаписи, оптичні диски (CD- і DVD-відео), мультимедійні технології.

Серед аудіовізуальних ТЗН у освітньому процесі вищого військового навчального закладу провідна роль належить навчальному кіно (відеофільму), де звук є не лише носієм інформації, а й у поєднанні із зображенням впливає як на когнітивну, так і на емоційну сферу курсанта, що значно підвищує ефективність навчання.

Характерними особливостями навчального кіно (відеофільму) є інформаційна насиченість, сильний емоційний вплив на аудиторію, регульований темп подачі інформації з екрана, керування процесом сприйняття інформації, цілісність і завершеність.

Інформаційна насиченість фільму полягає в тому, що за короткий час його демонстрування подається такий обсяг інформації, який неможливо передати словесно з використанням інших засобів наочності.

Емоційний вплив здійснюється завдяки особливій виразності навчального фільму та розгляду будь-яких, необхідних для вивчення елементів об'єкта, явища чи процесу.

Темп подачі інформації з екрана задається автором фільму. Тому, якщо курсантам складно пристосуватися до нього, то фільм можна розбити на фрагменти й показувати їх із певними паузами.

Керування процесом сприйняття інформації з екрана визначається не лише темпом її подачі, а й логікою викладу, використаними засобами фільмування, виділенням загального, середнього й великого планів аж до детальних зображень, дикторським текстом, елементами анімації тощо.

Цілісність і завершеність навчального фільму полягають у тому, що він містить логічно цілісну інформацію з певною методикою її подачі, оскільки здебільшого підготовлений для використання як основного джерела інформації.

Добір аудіовізуальних ТЗН і послідовність їх поєднання з іншими засобами навчання (натуральними об'єктами, друкованими посібниками) визначаються також змістом навчального матеріалу та особливостями методики використання. Наприклад, якщо предметом вивчення є процес, характерна особливість якого динаміка, рух, розвиток, то основна роль належатиме динамічному посібникові – навчальному кіно (відеофільму).

Таким чином, завдяки всім зазначеним особливостям навчального кіно (відеофільму) його можна ефективно використовувати на заняттях та на самостійній підготовці під час освітнього процесу у вищих військових навчальних закладах.

Бокачов С.В.
Кривизюк Л.П., к.і.н., доцент
НАСВ

ВПЛИВ ПЕДАГОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ НА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Провідну роль у здійсненні освітнього процесу посідають педагогічні технології (ПТ), які є складовою педагогічної системи (ПС). Основою для розроблення всіх складових (компонентів) ПТ є мета. Під метою розуміється ідеальна модель бажаного результату у формуванні випускника ВВНЗ. Ступінь відповідності досягнутого результату меті освіти виступає показником ефективності освітнього процесу.

За результатами останніх публікацій і досліджень, в тому числі під час проведення у НАСВ експерименту, що стосується курсів лідерства, можна стверджувати, що існує педагогічна закономірність щодо гарантування якості вищої військової освіти, яка підтверджує визначальний вплив ПС і всебічного забезпечення освітньої діяльності на гарантоване досягнення курсантами (слухачами) результатів навчання відповідно до цілей освіти та вимог освітніх стандартів. Зміст даної закономірності можна уявити наступним чином: кандидат на навчання, визначений в ході попереднього відбору, який пройшов професійно-психологічний відбір та вступні випробування, з високим рівнем мотивації на подальшу службу в ЗС України, активно і свідомо включається в ефективну педагогічну систему ВВНЗ сучасного рівня, має гарантовано досягати визначених результатів навчання у Академії.

Таким чином, за допомогою цієї закономірності можна визначити деякі конкретні шляхи підняття якості підготовки випускників. Це, насамперед, покращення відбору кандидатів на навчання у ВВНЗ та конкурсних показників. Не всі вказані напрями повністю залежать від ВВНЗ, але залежать частково від МО України, зокрема, якість вступників з військових ліцеїв.

Що ж до напрямів підняття рівня мотивації вступників, то їх досить багато, як внутрішніх, що стосуються ВВНЗ, так і зовнішніх, але визначальним є невисокий на сьогодні стан соціальних гарантій проходження служби офіцерським складом.

Такий напрям, як запровадження інноваційних ПТ, дасть можливість здійснити системний підхід до організації педагогічного процесу, досягти злагодженості всіх його елементів і, як наслідок, – підвищити його ефективність; поліпшити управління педагогічним процесом та прогнозування кінцевого результату; краще використати можливості інформатизації освіти і інформаційних технологій; використати на практиці сучасні досягнення педагогіки, психології, інформатики та ін.; здійснити гуманізацію педагогічного процесу, і, як наслідок, досягти мети навчання кожним курсантом (слухачем).

Виходячи з вищесказаного, при вирішенні проблем якості військової освіти потрібно всебічно розглядати функціонування педагогічної системи ВВНЗ, враховуючи існуючі педагогічні закономірності. Проводячи декомпозицію ПС до структурних елементів з їх взаємозв'язками та взаємозалежностями, можна визначити можливі шляхи підняття якості ПС і, відповідно, якості освіти. Інноваційна педагогічна технологія як складова ПС і як система, зміст її складників та основи впровадження в педагогічну практику з метою підняття якості підготовки майбутніх офіцерів Збройних Сил України у вищих військових навчальних закладах в подальшому, на наш погляд, може бути розвинута у цілісну педагогічну концепцію та впроваджена у НАСВ.

Вахнін О.В.
Маврін С.І.
Лаврут Т.В., к.геогр.н., доцент
НАСВ

ЗАСТОСОВУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ «СІУВ – ЛЬВІВ» У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ АРТИЛЕРИСТІВ

З досвіду, набутого в зоні ООС, достеменно відомо, що часто цілі знаходяться поблизу переднього краю своїх військ або об'єктів, по яких заборонено вести вогонь артилерії. Рішення на відкриття (або заборону) вогню необхідно приймати за максимально короткий час. Недостатня точність визначення установок для

відкриття вогню та недостатня точність корегування вогню артилерії в таких випадках може бути фатальною та призвести до втрат серед своїх військ або втрат серед мирного населення.

З метою навчання майбутніх офіцерів швидко, правильно приймати рішення щодо застосування артилерійських підрозділів, точно визначати установки для нанесення вогневого ураження противнику на кафедрі ракетних військ і артилерії Національної академії сухопутних військ застосовують програмне забезпечення «СІУВ – Львів». Дане програмне забезпечення дозволяє навчити курсантів точно визначати установки для відкриття вогню, корегувати вогонь артилерії та вирішувати інші завдання підготовки стрільби і управління вогнем артилерії. Також це програмне забезпечення використовується як контрольне чотирма організаціями при розробці свого власного програмного забезпечення з управління вогнем артилерійських підрозділів.

Представлене програмне забезпечення за способом та точністю вимірювань відповідає вимогам Курсу підготовки артилерії та Правилам стрільби і управління вогнем для умов скороченої підготовки.

Основними перевагами сучасних систем є:

- мінімальний час переведення в бойове положення;
- мінімальний час проведення наземних вимірювань метеорологічних умов;
- автоматизованість передачі (отримання) метеоданих між датчиками та розрахунковими приладами, що виключає помилки людини при проведенні вимірювань;
- комплексність вирішення завдання (метеомови – метеонаближений – поправки на відхилення умов стрільби від табличних);
- компактність;
- наявність елементарної бази для обслуговування та ремонту.

Застосування подібних програмних продуктів на заняттях в цілому сприяє: підвищенню мотивації курсантів до навчання; інтенсифікації процесу навчання; розвитку особистості курсанта; розвитку навичок самостійної роботи з навчальним матеріалом та сучасними засобами зв'язку; підвищенню ефективності навчання за рахунок його індивідуалізації.

В'яткін Ю.О.
Єфімов Г.В., к.н. з держ.упр.
НАСВ

АНАЛІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИЛ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОБОРОНИ РЕСПУБЛІКИ ПОЛЬЩА ОЗБРОЄННЯМ ТА ВІЙСЬКОВОЮ ТЕХНІКОЮ

Анексія Криму Росією та її агресія на Сході України викликала серйозні дебати щодо зміни поглядів в основних напрямках оборонної політики Польщі. Так, було прийнято рішення про виведення сил Територіальної оборони (далі – ТРО) в окремий, п'ятий вид збройних сил.

Державний секретар з озброєння і модернізації збройних сил Республіки Польща оголосив в грудні 2016 року, що в бюджеті Міністерства національної оборони на потреби сил Територіальної оборони було виділено більше 1 млрд злотих у 2017 році.

Система придбання озброєння і військової техніки (далі – ОВТ) для сил ТРО суттєво відрізняється з порядком закупівлі зброї для інших видів збройних сил.

Так, відповідно до рішення № 92 / МОН міністра національної оборони від 28 квітня 2017 року придбання військової техніки для сил Територіальної оборони здійснює безпосередньо командувач, який особисто відповідає за аналіз функціонування сил ТРО та визначення зразків ОВТ, які необхідні для забезпечення виконання завдань за призначенням.

На сьогодні укладені перші контракти на постачання Територіальним силам оборони бойових систем ППО (ПЗРК), «Піорун» (1300 ракет і 420 пускових установок). Штурмові гвинтівки BERYL 5,56 мм (міні BERYL) в кількості 29 тис. одиниць зброї на 175 млн злотих були придбані для сил ТРО.

У перспективі планується також придбати карабіни сімейства модульних систем стрілецької платформи індивідуальної зброї калібру 5,56 мм (MSBS 5,56), яка пройшла заводські та очікує на військові випробування, а також рушниця PR-15 Rgun і кулемети UKM2000P.

Відомо, що інспекцією з озброєння (МА) ведуться переговори про закупівлю більше 600 мінометів LM60D для Сухопутних військ та сил Територіальної оборони. В даний час не планується вводити міномети з калібром більше 60 мм для сил ТРО. Разом з тим у 2016 році для сил ТРО в якості одного з пріоритетів плану технічної модернізації було прийнято програму оснащення протитанковими керованими ракетами «Пустельник».

Поставки автомобільної техніки для потреб Територіальної оборони забезпечуватиме ТОВ «Елч», з яким був підписаний контракт на вантажівки. Передбачається, що гірські підрозділи повинні бути оснащені квадроциклами або снігоходами.

Виходячи з перспектив розвитку Територіальної оборони України, вважаємо за доцільне використання досвіду сил ТРО Республіки Польща щодо забезпечення ОВТ.

Газда Т.М.
 ЗОШ №13 м. Хмельницький
 Горпинич П.А.
 НАДПСУ

ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ ЛІДЕРСТВА У ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Соціально-економічні, політичні, культурні зміни в сучасному українському суспільстві змістили акцент з колективного, суспільного, державного на індивідуальну ініціативу, активність особистості, самоорганізацію та саморегуляцію усіх суб'єктів соціального життя. Цей процес не оминув Збройні Сили та інші військові формування України, в яких є відчутним попит на ініціативних лідерів, які здатні самостійно, творчо діяти, адже лідерство сьогодні є дієвим, ефективним інструментом досягнення бажаних результатів.

У зв'язку з цим особливої актуальності набуває проблема формування лідерських якостей курсантів в особистісно-орієнтованому виховному процесі у вищих військових навчальних закладах. Офіцер-випускник у найближчій перспективі має стати фахівцем, який вміє навчатися впродовж життя, проявляти ініціативу, критично мислити, ставити цілі та досягати їх, працювати в команді та володіти іншими сучасними вміннями.

Роль військової освіти теж змінюється – це більше не виховання слухняних кадрів, це – формування самостійних та ініціативних офіцерів, виховання лідерів, які готові як ефективно керувати своїм підрозділом, так і бути лідерами у власному житті.

Аналіз наукових досліджень і публікацій з проблеми формування лідерства засвідчив, що існують різні погляди щодо сутності цього поняття та підходів до його дослідження.

А.І. Кузьмінський, В.Л. Омеляненко визначають, що в педагогічному аспекті лідер (від англ. leader – той, який веде, керує) – це член колективу, який у критичних ситуаціях здатний помітно впливати на поведінку членів колективу, виявляти ініціативу в діях, брати на себе відповідальність за діяльність колективу.

Д.В. Алфімов зазначає, що «ефективний лідер» – це особистість, яка має значний вплив на думку й поведінку членів групи та яка планує, організовує, контролює діяльність підлеглих задля розв'язання завдань, поставлених перед підрозділом.

Офіцер-випускник як «ефективний лідер» має бути готовим брати відповідальність за себе та інших; постійно підвищувати рівень військових професійних знань, вдосконалювати свій вишкіл й майстерність, розвивати особисті якості для успішної службової діяльності.

Виховання лідерських якостей – це важливий аспект у становленні майбутнього офіцера. Ефективна організація виховного процесу передбачає створення умов, завдяки яким стане можливим формування лідерських якостей.

Розглянемо умови формування лідерських якостей у військовому навчальному закладі:

1. Врахування особливостей та рівня сформованості лідерських якостей. 2. Цілеспрямоване формування лідерських якостей особистості в навчально-виховному процесі на основі використання інтерактивних форм і методів роботи. 3. Створення стимуляційного та розвивального середовища, позитивної емоційної атмосфери, що передбачає творче спілкування та партнерську взаємодію викладача й курсанта. 4. Самопізнання та самовиховання лідерських якостей курсантів.

Таким чином, освітній та виховний процес у вищому військовому навчальному закладі, ціннісно-світоглядна доміанта якого ґрунтується на постулатах педагогіки партнерства, позитивної психології та філософії людиноцентризму, сприяє формуванню лідерських якостей майбутнього офіцера.

Наш час вимагає виховання вільної, відповідальної, самоусвідомленої особистості, яка не підкоряється тиску зовнішніх сил, нехай то буде інерція буденної свідомості, авторитет традицій, не кажучи вже про суворий ідеологічний чи соціальний диктат.

Ось ця мужність користуватися власним розумом, брати на себе всю повноту відповідальності за свою ідейну позицію, яка передбачає культуру цього користування, без чого мужність перетворюється на агресивність як форму самоствердження, і стає безумовною цінністю, що мусить бути вихована в особистості, яка формується як майбутній лідер військового колективу.

Герасименко Л.В.
 Кучер Л.Р., к.е.н., доцент
 Тихоцька Н.Р.
 НАСВ ВКСС

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Впровадження дистанційного навчання дещо деформує традиційне уявлення про систему освітнього процесу у вищих військових навчальних закладах, яка формувалась протягом тривалого періоду часу.

З одного боку саме поняття «дистанційне навчання» викликає у викладача хвилювання з приводу того, чи відповідатиме він вимогам, що висувуються до лектора, який здійснюватиме викладання навчальної дисципліни

дистанційно та чи його рівень володіння інформаційно-комунікативними технологіями дозволить йому впоратись з підготовкою матеріалів курсу. Інший аспект впровадження дистанційного навчання – потреба у засвоєнні нових знань та навичок, формування інформаційної культури науково-педагогічних (педагогічних) працівників. Молодим викладачам значно легше вчитися та здобувати нові знання, особливо в інформаційно-комунікативних технологіях, що зумовлено поступовим вивченням та використанням останніх у навчальних закладах, де вони самі навчалися. Відповідно, педагогам із великим стажем викладацької діяльності, які зіштовхувались із проблемою використання інформаційних технологій, буде вкрай важко зрозуміти, засвоїти їх та здійснити перехід до дистанційного навчання.

Не менш важливим аспектом стане величезний дефіцит часу для впровадження дистанційного навчання. Потрібно розуміти, що під час підготовки до такого навчання весь навчальний матеріал, завдання, методичне забезпечення потребують більш ретельного опрацювання.

Для військового колективу, для тих, хто навчає та здобуває знання, для всіх, хто поставив собі за мету забезпечення обороноздатності і недоторканності країни, – це є можливістю не тільки здобути знання, набути навички, підвищити кваліфікацію для просування по службі, а й забезпечити (за умови запровадження дієвої системи) принцип багаторівневої системи освіти країн НАТО «Освіта протягом життя», враховуючи здобування третього освітньо-наукового рівня поза аспірантурою (ад'юнктурою).

Дистанційне навчання у вищих військових навчальних закладах має ґрунтуватись на принципах:

усвідомлення керівництвом та учасниками освітнього процесу важливості і необхідності впровадження такого виду навчання, що, в свою чергу, забезпечуватиме ліцензійні та акредитаційні вимоги надання освітніх послуг;

забезпечення на державному рівні його сприйняття суспільством як перспективного та інноваційного напрямку навчання та отримання освіти, який необхідно підтримувати, не забувати та динамічно розвивати;

єдності вектора української освіти і, зокрема, її військової складової, з Європейськими стандартами, з перспективою впровадження ефективної системи міжнародного дистанційного навчання з отриманням відповідних документів, які будуть визнаватися державою.

Впровадженню дистанційного навчання має передувати:

внесення змін в нормативні документи щодо здобування освіти та перерозподілу навантаження науково-педагогічних працівників;

чітке планування у визначенні кількісних потреб у військових фахівцях різних рівнів кваліфікації;

забезпечення відповідною матеріально-технічною базою.

Результатом запровадження дистанційної, структурно-логічної, поетапної, планової військової освіти має стати система поступового набуття вмінь, знань, навичок та компетенцій, необхідних для подальшого проходження служби та виконання завдань відповідно до визначених функціональних обов'язків за призначенням на певній посаді.

Гермак І.Я.
Петребко В.Ю.
НАСВ

СЛУЖБОВО-БОЙОВА ДІЯЛЬНІСТЬ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

У сучасних умовах розвитку Української держави, зважаючи на існуючу загрозу на Сході країни і одночасно проведення реформ на шляху до європейської інтеграції, Збройні Сили України як військово-формування, на яке, відповідно до Конституції України, покладаються завдання з оборони України, захист її суверенітету, сумлінно і чесно виконують всі завдання, які визначені Законом України «Про Збройні сили України».

Підготовка Збройних Сил України до виконання покладених на них Конституцією України завдань, організація та забезпечення їх виконання, підтримання на належному рівні бойової і мобілізаційної готовності та боєздатності, виховна робота, збереження життя і здоров'я особового складу, забезпечення законності та військової дисципліни у Збройних Силах України здійснюються органами військового управління, командирами і начальниками всіх рівнів відповідно до вимог Конституції України та законів України, інших нормативно-правових актів, що регулюють відносини у сфері оборони.

З'єднання, військові частини і підрозділи Збройних Сил України відповідно до закону можуть залучатися до здійснення заходів правового режиму воєнного і надзвичайного стану, боротьби з тероризмом і піратством, посилення охорони Державного кордону, суверенних прав України в її виключній (морській) економічній зоні і континентального шельфу України та їх правового оформлення, протидії незаконним перевезенням зброї, наркотичних засобів та психотропних речовин, ліквідації надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, надання військової допомоги іншим державам, а також брати участь у міжнародному військовому співробітництві, міжнародних антитерористичних, антипіратських та інших міжнародних операціях з підтримання миру і безпеки на підставі міжнародних договорів України та в порядку і на умовах, визначених законодавством України.

Збройні Сили України впроваджують свою службову та бойову діяльність на високому рівні. Бойова діяльність проходить в умовах військової сутички, бою, її кінцевою метою є перемога над ворогом. Навчально-бойова діяльність готує військовослужбовців до можливих бойових дій і відбувається безпосередньо у військових частинах, навчальних військових підрозділах Збройних Сил України. Військова діяльність, тобто службова, порівняно з іншими видами соціально значущої діяльності характеризується: високою динамічністю швидким темпом, великими фізичними і психічними навантаженнями, раптовими переходами з одного виду діяльності на інший, а також строгою регламентацією, чіткою організацією, суворою дисципліною (на основі вимог військових статутів, наказів), що обумовлено необхідністю підтримання високої боєготовності військ. Діяльність воїнів проходить в різних умовах: просторових (у полі, за пультом управління бойової машини чи установки, в бліндажі), часових (удень, уночі, в будь-який час), кліматичних та ін. Військова діяльність є більш напруженою, екстремальною порівняно з іншими видами діяльності. Їй притаманні несподіваність, раптовість, незвичність, здатність руйнувати сформовані до призову стереотипи поведінки, спричиняти негативні психічні стани (тривожність, страх, афект, стрес, депресія).

Отже, службово-бойова діяльність Збройних Сил України має повну перспективу на розвиток. Збройні Сили України здійснюють у мирний час службову діяльність у плановому регулярному порядку і, власне, службово-бойову діяльність.

Гнидюк О.Я., к.п.н.
НАДПСУ
Гнидюк О.П., к.п.н.
НАДПСУ

ЩОДО ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ „ТАКТИКА ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ”

Успішне виконання прикордонниками таких функцій, як охорона Державного кордону та суверенних прав країни в її виключній (морській) економічній зоні, участь у боротьбі з організованою злочинністю та протидія незаконній міграції, контрабандній діяльності на Державному кордоні певною мірою залежить від практичної підготовки майбутніх офіцерів-прикордонників під час навчання в Національній академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького.

Кафедрою тактики прикордонної служби проводяться практичні заняття з курсантами всіх навчальних курсів. Метою даних занять є успішне оволодіння курсантами практичними навичками з охорони Державного кордону. Служба та управління прикордонними нарядами, організація маскування, взаємодії, використання способів несення служби – це і є система практичної підготовки курсантів кафедрою тактики прикордонної служби.

Весь спектр практичних занять готується і проводиться в умовах, наближених до реальних, а саме на базі польового центру забезпечення навчального процесу Національної академії Державної прикордонної служби України. Це дозволяє якісно і творчо підходити до проведення занять. Як приклад методики проведення практичних занять, розглянемо практичні заняття з маскування прикордонних нарядів.

Методика підготовки і проведення занять з маскування дій прикордонних нарядів відповідає вимогам щодо підготовки та проведення занять на кафедрі тактики прикордонної служби. Важлива роль при підготовці даного заняття належить вірному визначенню цілі такого заняття. Визначення цілі кожного заняття залежить від рівня підготовки навчаних. Важливо надати курсантам теоретичні поняття маскування, цілі, задачі, основні способи, прийоми, вимоги до нього, на цій основі навчити практично використовувати отримані ними знання з використання індивідуальних і підручних засобів маскування під час несення служби та в різних умовах обстановки. Необхідно відмітити, що проведення будь-яких практичних занять стосується правил маскування, так як це – один із основних елементів несення прикордонної служби. Основною метою таких занять є підготовка прикордонників до несення служби у складі прикордонного наряду. Необхідно зазначити навчаним форму одягу, екіпіровку, засоби посилення, а також назначити старшого прикордонного наряду. Практичні заняття завжди починаються з шиккування особового складу, доводиться мета, навчальні цілі заняття, навчальні питання, міри безпеки, а також перевіряється готовність навчальної групи до заняття та екіпіровка. Практичне відпрацювання навчальних питань необхідно розпочинати з показу, розповіді та пояснення дій прикордонного наряду з використання того чи іншого прийому маскування. Для показу та пояснення дій прикордонного наряду з використання того чи іншого прийому маскування керівник заняття може використовувати помічників керівника заняття на навчальних місцях. Для контролю за діями курсантів в місцях несення служби на маршрутах навчальних нарядів визначаються помічники керівника заняття.

Якісна підготовка та проведення практичних занять значно підвищать результативність охорони Державного кордону, протидію злочинам та порушенням законодавства з прикордонних питань.

МОРАЛЬНО-ЕТИЧНІ КОНСТАНТИ КОРПОРАТИВНОЇ ЕТИКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Формування морального духу нації є одним з важливих шляхів до продуктивної соціальної роботи в будь-якій державі, а формування морального духу війська – запорука стабільності та безпеки держави. В наш час всі розуміють важливість армії та інших силових структур, тому відбувається переоцінка їх сутності та значення в житті суспільства. Морально-психологічне забезпечення (МПЗ) у військових формуваннях України – це система заходів, спрямованих на формування й підтримання високого морального духу армії, морально-психологічного стану й дисципліни особового складу. Глибинні причини виникнення корпоративної етики знаходяться в суспільно-економічних умовах розвитку суспільства, в матеріальних та духовних потребах людства. На розвиток і формування корпоративної етики в суспільстві впливають різні причини. Причини першого порядку – внутрішні, глибинні, основні. Причини другого порядку – зовнішні. До них відносяться престиж і авторитет професії у суспільстві, її доступність, ступінь творчого характеру праці та інші. Особливості корпоративної моралі військовиків у часи Середньовіччя базувалися на цінностях християнства. Новий час визначився принципово новими підходами. Поряд зі зміною організаційно-штатних структур військових організацій суттєво змінилися пріоритети й етичні основи діяльності військовослужбовця. До них слід віднести визнання військовослужбовця особистістю, закладення основ військової психології, врахування фактора особистого прикладу полководця при веденні бойових дій. Словосполученням «корпоративна культура» ми зобов'язані німецькому фельдмаршалу Гельмуту фон Мольтке. Це – правила поведінки (як писані, так і неписані), яких дотримувалися часом навіть з більшою обов'язковістю, ніж державних законів. Офіцером міг бути чесний, добросовісний і гідний пошани чоловік, а справжніми якостями офіцерського товариства вважалося не потурання, кругова порука і заступництво, а висока вимогливість один до одного, заснована на довірі й порядності, взаємній підтримці та взаємній допомозі. Корпоративна культура – основа честі офіцера. Корпоративна етика військовослужбовця являє собою сукупність моральних принципів, норм та військово-етичних категорій, які виражають його ставлення до свого військового обов'язку як обов'язку професійного. Корпоративна етика військовослужбовця – це система формальних і неформальних правил та норм діяльності, звичаїв і традицій, індивідуальних і групових інтересів, особливостей поведінки, стилю керівництва. Найяскравіше корпоративна етика військовика проявляється у Військовій присязі та Кодексі честі офіцера Збройних Сил України. Кодекс честі офіцера – це сукупність морально-етичних норм, які ґрунтуються на ціннісних орієнтаціях, ідеалах, світогляді офіцера і регламентують його стосунки із суспільним оточенням у службовій та громадській діяльності. Отже, аналізуючи розвиток етичних констант корпоративної етики військовослужбовця, який відбувався впродовж значного історичного відрізка часу, ми дійшли висновку, що основними складовими корпоративної етики та культури, що становлять основу морально-психологічного забезпечення діяльності військ, є вірність Україні, збереження честі й гідності воїна, прояв хоробрості та мужності. Саме ці якості та людські цінності і повинні стати в основі становлення та розвитку сучасних Збройних Сил України, які у складний для держави час боронять наші кордони від російської навали, тим самим залишаючись надійним форпостом незалежності й демократії України та багатьох європейських держав.

Горбачов О.М.
Янков М.Л.
НАДПСУ

ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ЩОДО ПІДГОТОВКИ І ПРОВЕДЕННЯ КОМПЛЕКСНИХ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ВОГНЕВОЇ І ТАКТИКО-СПЕЦІАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ

Комплексні практичні заняття з вогневої і тактико-спеціальної підготовки проводяться у комплексі з іншими дисциплінами і будуються так, щоб організувати і підготувати курсантів до якісного рішення поставлених завдань, максимально наближених до бойових. Вони є основною формою навчання. Заняття проводяться у складі навчальної групи протягом 80 (160, 240 і більше) хвилин. Кожне із занять має свою мету, час, зміст, особливості в методиці проведення і, головним чином, вирішує конкретні практичні завдання.

Комплексне практичне заняття складається з трьох частин: підготовчої, основної і завершальної та проводиться у тісному взаємозв'язку з дисциплінами «Спеціальна підготовка», «Тактична підготовка», «Фізична і спеціальна фізична підготовка», «Іноземна мова». Отримані знання, вміння та навички з дисципліни «Вогнева і тактико-вогнева підготовка» також можуть використовуватися у вивченні зазначених дисциплін.

З метою посилення практичної спрямованості занять між дисциплінами заняття проводяться бінарним методом (від латин. *Binarius* — подвійний, такий, що складається з двох частин, компонентів тощо) тобто розгляд навчального матеріалу між трьома дисциплінами подається як єдиний і нерозривний методологічно.

Відповідно, у заняттях, які побудовані комплексно, беруть участь викладачі двух-трьох дисциплін з відповідним домінуванням (доповнюють один одного) на занятті тих знань та вмій що, є фаховими для конкретного викладача, навчального питання тощо.

Підготовча частина проводиться з метою організації тих, навчається, і підготовки організму тих, – навчається, до основної частини заняття тобто підготовки організму до майбутньої, більш напруженої роботи в основній частині заняття.

Основна частина передбачає навчання прийоми, техніки виконання прийомів як окремо, так і на тлі тактики дій, формування і вдосконалення рухових навичок курсантів, розвитку фізичних і вольових якостей, розвитку психологічної стійкості в стресових і екстремальних ситуаціях, тренування застосування набутих навичок в ускладненій обстановці.

Кожне заняття зі службово-прикладної підготовки проводиться по завданнях і нормативах на тлі конкретної тактичної обстановки. Особлива увага в ході занять приділяється психологічній підготовці особового складу, розвитку винахідливості, твердої волі, самовладання при виконанні поставлених завдань, при різких і несподіваних змінах обстановки. Для цього широко застосовуються засоби імітації підривів, обстрілу холостими набоями, імітаційним мінуванням, різного роду психофізичного навантаження придушуючи свідомість курсантів (у межах розумної достатності для прийняття ними правильних рішень) з головною метою – вироблення відповідної реакції захисту свідомості та порогу чутливості організму до виснаження. До практики навчання вносяться елементи небезпеки і ризику (вибухи, дими, раптові обстріли, раптові команди до виконання або непередбачувані дії з боку осіб, що охороняються (інструкторів в ролі), у поєднанні з ретельно продуманими і спланованими заходами безпеки.

Горбенко С.В., к.військ.н.
Іваницький М.Г., к.військ.н., доцент
НУОУ
Казан П.І., к.військ.н.
НЦСВ НАСВ

ОБҐРУНТУВАННЯ ПОТРЕБИ РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ВЗАЄМОДІЇ ВІЙСЬКОВИХ КОМІСАРІАТІВ З ОРГАНАМИ ДЕРЖАВНОЇ ВЛАДИ ЩОДО ПРИЗОВУ ВІЙСЬКОВОЗОБОВ'ЯЗАНИХ

В умовах сьогодення одним з найбільш вагомих завдань військових комісаріатів є комплектування військових частин ЗС України, підрозділів Територіальної оборони професійними кадрами. Тому питання їх ефективної взаємодії з органами державної влади, іншими державними органами, органами місцевого самоврядування, підприємствами, установами і організаціями (далі – органами державної влади) є актуальним.

Основним питанням у забезпеченні потреби ЗС України в особовому складі до штатів воєнного часу є комплектування військових частин військовозобов'язаними. Важливу роль під час призову цих мобілізаційних ресурсів, згідно з уточненими планами приведення військ (сил) у бойову готовність, відіграють військові комісаріати.

Військові комісаріати є місцевими органами військового управління, що забезпечують виконання законодавства з питань виконання військового обов'язку і військової служби, мобілізаційної підготовки та мобілізації в особливий період людських і транспортних ресурсів.

На сьогодні немає єдиного методичного підходу до оцінювання рівня взаємодії військових комісаріатів з органами державної влади щодо призову військовозобов'язаних. У існуючих підходах не враховано зміни умов і досвіду комплектування військ (сил) особовим складом під час часткової мобілізації та в ході ведення АТО та операції ООС.

Таким чином, виникає потреба у науковому обґрунтуванні методики оцінювання рівня взаємодії військових комісаріатів з органами державної влади щодо призову військовозобов'язаних.

Показники методики повинні слугувати вирішенню поставлених завдань, бути варіантами стосовно одиниць вимірювання складових та піддаватися простій і зрозумілій інтерпретації. При цьому показник повинен відображати одну характеристику об'єкта та між ними всередині групи повинні спостерігатися щільні кореляційні зв'язки. Основним критерієм оцінювання рівня взаємодії може бути оперативність взаємодії, яка полягає у спроможності відповідальних службових осіб військових комісаріатів, органів державної влади своєчасно реагувати на зміни обстановки, що відбуваються в процесі їх взаємодії.

Оскільки визначені показники носять імовірний характер і є взаємозалежні, то імовірність появи трьох залежних подій буде дорівнювати добутку ймовірностей першої події на умовну ймовірність другої та третьої подій.

Таким чином, може бути удосконалена методика оцінювання рівня взаємодії військових комісаріатів з органами державної влади, у якій, на відміну від існуючих, додатково буде врахований показник, який характеризує оперативність взаємодії.

Розроблення зазначеної методики дасть змогу провести оцінювання виконання заходів під час взаємодії військових комісаріатів з органами державної влади, що дозволить підвищити ефективність спільної роботи у цьому напрямі.

Горпинич П.А.
НАДПСУ
Газда Т.М.
ЗОШ № 13 м. Хмельницький

ПСИХОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ МОТИВАЦІЇ ВЛАДИ В УПРАВЛІНСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Формування мотивації влади у офіцера-керівника в системі військової управлінської діяльності є одним із важливих завдань вищих військових навчальних закладів.

Мотивація займає провідне місце в структурі особистості і є одним з основних понять, які використовують для пояснення рушійних сил поведінки й діяльності.

У змісті мотиву можна виділити щось специфічне, індивідуально неповторне, таке, що визначається конкретно унікальною ситуацією, і щось стійке, для якого даний конкретний предмет або явище є не більш ніж одна з можливих форм втілення.

На думку С.Л. Рубінштейна, «...властивість характеру – це, в кінцевому рахунку, є тенденція, спонукання, мотив, що закономірно проявляється у даної людини за однорідних умов». У вказаному випадку С.Л. Рубінштейн мав на увазі саме узагальнений зміст мотиву. Цей же зміст має на увазі, наприклад, у таких мотивах, як афіліація, досягнення, влада.

Більш детально цю проблему розглядав Л. Кронбах, який виділяє дві дисципліни в науковій психології: одна направлена на оцінку індивідуальних відмінностей, інша – на дослідження характеристик і особливостей поведінки. Д. Аткинсон вказує, що цей розрив між двома підходами долається, якщо розглядати мотивацію як єдність особистих детермінант, тобто стійких мотивів особистості і характеристик безпосередньої ситуації (тобто ситуаційних детермінант).

З теоретичної точки зору, явища, пов'язані з мотивацією влади, представляються набагато складнішими для розуміння, передбачення та пояснення, ніж феномени, що належать до афіліацій і досягнення успіхів.

Влада є явище багатовимірне. З самого початку прагнення до влади вивчалось в різних аспектах. Г. Мюррей говорить про потребу в домінуванні. Д. Верофф під мотивацією влади розумів прагнення і здатність отримувати задоволення від контролю над іншими людьми. Д. Юлеман ввів наступне розуміння «потреби у впливі»: на першому плані тут знаходяться дії влади, що розуміються «як енергійна, утворююча взаємні погрози взаємодія, що не допускає проявів страху і вимагає мужності від обох сторін». Д. Вінтер під «соціальною владою» розумів здатність домагатися бажаних результатів в поведінці або переживаннях іншої людини. Д. МакКлелланд визначає мотив влади «...як потребу, по-перше, відчувати себе сильним, і, по-друге, проявляти свою силу в дії. Вплив на інших людей є лише одним з багатьох способів задоволення потреби відчувати себе сильним». Х. Хекхаузен говорить про прагнення до влади як про мотив поведінки людини: дія влади завжди є цілеспрямоване використання мотивів іншої людини, що задовольняються або не задовольняються, незалежно від їх змісту. У рамках сучасної психології дослідження, пов'язані з розрізненням і визначенням кордонів поняття «мотивація влади» так само суперечливі. Так звана губристична потреба (Ю.Г. Волков, В.С. Полікарпов, 1993), що виділяється авторами як одна з найважливіших мотивацій, які стимулюють діяльність людини, визначається таким чином: «Наполегливе прагнення до панування і винятковості, бажання бути вагомим в суспільстві». Тут же наголошується, що «...сильніше за губристичну мотивацію, прагнення людини до влади, яке вважається егоїстичною, і часто навіть садистичною силою і досягнення влади не може до кінця задовольнити індивіда».

Таким чином, прагнення людини, в тому числі й офіцера-керівника, ставати сильнішим і впливовим, здійснювати вплив на людей та події, що відбуваються, може включати багато різних мотивів, окрім, власне, мотивації влади, тому чітко уявити собі структуру і ієрархію всіляких мотивів, що спонукають до проявів влади, не завжди є можливим. Проте, існують різноманітні теоретичні й емпіричні розробки, пов'язані з виділенням індивідуальних відмінностей мотивації влади, що враховують або не враховують вказаний вище поліморфний характер даної мотивації.

Гумінський Р.В., к.т.н.
Бондарук А.Б., к.т.н.
Кушлак М.С.
НАСВ

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАЛЬНО-ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Отриманий досвід ведення бойових дій спонукає до необхідності зміни підходів до підвищення ефективності заходів індивідуальної та колективної підготовки ЗС України, зокрема, впровадження навчального програмного забезпечення в підготовку ЗСУ з урахуванням бойового досвіду та переходу на систему підготовки армій країн – членів НАТО. Необхідність впровадження навчально-програмного забезпечення обумовлена такими факторами, як: необхідність підвищення якості освіти; необхідність запровадження досвіду підготовки армій країн – членів НАТО; розвиток інноваційних засобів навчання в

системі освіти України; необхідність об'єднання в єдиний каталог та уніфікації існуючого НПЗ; оптимізація наявних ресурсів на розвиток навчальної матеріально-технічної бази; збалансування фінансових витрат між бюджетом ЗС України та міжнародною технічною допомогою.

Метою впровадження у підготовку навчально-програмного забезпечення є: використання інноваційних технологій, які використовуються в освітній діяльності в Україні та арміях країн – членів НАТО; підвищення ефективності підготовки штабів, військових частин, підрозділів та військовослужбовців, а також їх об'єктивного оцінювання результатів підготовки; розвиток спроможностей імітаційного моделювання процесів збройної боротьби; досягнення взаємосумісності із військовими структурами НАТО; об'єднання навчально-програмного забезпечення з практичними формами та методами навчання; зменшення вартості підготовки.

JTLS, JCATS, VBS-3, Follow me, MILES – це неповний перелік навчально-програмного забезпечення, яке на даний час активно використовуються в ЗСУ. Поряд з тим, незважаючи на накопичений досвід використання згаданих програмних засобів, відсутні оцінки ступеня ефективності, їх ролі та місця в системі професійної та колективної підготовки. Інтуїтивно, на вербальному рівні, спеціалісти у цій галузі підтверджують загальний приріст ефективності, але поряд з тим відсутні кількісні та якісні показники такої оцінки. Що, в свою чергу, не створює підґрунтя до розробки загальних вимог до перспективного навчально-програмного забезпечення. Отже, виникає протиріччя між необхідністю розробки загальних вимог до перспективного навчально-програмного забезпечення, з одного боку, і відсутністю науково-методичного апарату оцінки ефективності існуючого навчально-програмного забезпечення.

Для вирішення протиріччя розроблена методика оцінки ефективності навчально-програмного забезпечення. При розробці методики використано елементи теорії експертного оцінювання, яка є багатокритеріальною з кількісними та якісними показниками.

Розроблена методика дозволяє: проводити багатокритеріальну оцінку будь-якого навчально-програмного забезпечення, як існуючого, так новоствореного; проводити порівняльний аналіз; отримати як загальну оцінку, так і за вибірковими критеріями (показниками). В якості прикладу розроблену методику було застосовано щодо оцінки комп'ютерних ігор та визначено напрями та технології, які необхідно було б застосувати при розробці перспективного навчально-програмного забезпечення.

Дегтяренко В.В.
Ткаченко М.І.
НАСВ

ВИМОГИ ДО ПЕРСПЕКТИВНИХ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНАЖЕРНИХ ЗАСОБІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Останнім часом в Збройних Силах України все більшої популярності набувають навчально-тренажерні засоби. Популярність їх полягає в здатності реалізувати принципово новий і дуже ефективний спосіб підготовки військового професіонала. Можливості дослідження і запам'ятовування інформації в кілька разів перевершують традиційні способи. Ці та інші якості тренажерних засобів мають велике значення при підготовці і підвищенні кваліфікації військового фахівця там, де ціна помилки істотно вища за витрати на навчання. Області застосування навчально-тренажерних засобів постійно розширюються. Вони застосовуються в авіації, збройних силах, медицині, космонавтиці і тих областях, де проведення фізичного навчання пов'язане з істотними труднощами технічного плану і значними матеріальними витратами.

Стан зарубіжного ринку навчально-тренажерних засобів, виходячи зі звіту компанії «Sensics» і консалтингової компанії «Insight Media» в США і Європі, показує стрімке зростання даного напрямку. Випуск одного тільки обладнання для навчальних центрів і центрів наукової візуалізації збільшився зі 150 мільйонів доларів в 2010 році до 600 мільйонів доларів у 2018 році.

Україна теж намагається забезпечити Збройні Сили України новими навчально-тренажерними засобами. Так у 2017 році були поставлені до військових вузів і навчальних центрів 6 комплексних динамічних тренажерів виробництва України для підготовки екіпажів танка Т-64Б, а у 2018 році проведена закупівля ще 45 тренажерних комплексів різного типу.

Починаючи з 2014 року, у Збройних Силах України відбуваються кардинальні зміни в системі підготовки офіцерських кадрів, удосконалюється бойова підготовка адекватно наявним загрозам безпеки країни.

Кожна з цих змін в Збройних Силах України позначається на оцінці наявних сьогодні в Сухопутних військах технічних засобів навчання і висуває нові, підвищені вимоги до навчально-тренувальних засобів, які розробляються і вперше поставляються у вищі військові навчальні заклади, навчальні центри та у війська для забезпечення їх надійної та безперебійної роботи в ході бойової підготовки, зниження собівартості при виробництві і витрат на їх експлуатацію.

Таким чином, перспективні навчально-тренувальні засоби повинні передбачати:

- уніфіковане програмне забезпечення;
- створення єдиної системи візуалізації для формування фоно-цільової обстановки;
- використання тривимірного цифрового простору;
- єдину систему імітації динамічних навантажень на тих, хто навчаються;

- єдине робоче місце інструктора;
- максимально можливу уніфікацію конструкторсько-технологічних рішень (вузли, блоки, монітори, ЕОМ і т.д.);
- модульність побудови для забезпечення різноваріантності виконання тренажерів (динамічні, статичні);
- можливість об'єднання екіпажних тренажерів в комплексні тренажери для підготовки підрозділів (взвод, рота).

Дерев'янчук А.Й., к.т.н., професор
СумДУ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК КОНЦЕПТУАЛЬНА ОСНОВА РОЗВИТКУ НОВІТНІХ МЕТОДІВ ВИКЛАДАННЯ ВІЙСЬКОВО – ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Збройні Сили України (ЗСУ) пройшли випробовування на міцність в умовах боротьби з зовнішньою загрозою, підтвердили свою боєздатність. Проте застаріле озброєння і військова техніка (ОВТ), відсутність практичних навиків, слабкі знання особовим складом ОВТ, недосконалість обладнання ремонтних органів, а іноді і їх відсутність, недостатня навчально-матеріальна база, неспроможність орієнтуватися у екстремальних ситуаціях, розгубленість при прийнятті правильних рішень особовим складом призвели до великих втрат матеріально-технічних і людських ресурсів в перші роки війни. Названі чинники є ахіллесовою п'ятою ЗСУ, які потребують не тільки новітніх ОВТ, а й пошуку та застосування новітніх технологій навчання. Безпосередня підготовка бойових дій, як показав досвід військового конфлікту, проводився, зазвичай, в короткі терміни і в скороченому обсязі. Військові підрозділи у своєму складі мали в основному молодих, ненавчених воїнів. Для їх якісного навчання традиційними методами потрібний тривалий період і відповідна матеріально-технічна база.

Тому виникла нагальна потреба у вирішенні дуже складної проблеми: як здійснити якісну підготовку військових спеціалістів РВіА у скорочені терміни навчання (в умовах особливого періоду) та опанування зразками ОВТ, що стоять на озброєнні ЗСУ або швидко поновити отримані раніше втрачені знання та практичні навички мобілізованими воїнами, для несення служби у зоні проведення ООС(АТО) та ефективного виконання ними поставлених бойових завдань.

У контексті викладеного заходи щодо підвищення якості навчання з точки зору удосконалення практичних навиків, вміння швидко і правильно оцінювати обстановку і приймати правильні рішення потребують інноваційних підходів до системи підготовки та зміни поглядів фахівців.

Як показує досвід, знання та практичні навички, отримані студентами (курсантами) упродовж навчання, з часом зменшуються, втрачають свою цінність. Після мобілізації такі військові потребують певного часу для відновлення знань і вмінь. Таке пояснюється тим, що при навчанні вони не отримали досвіду самостійного опрацювання проблеми, що виникла, знайти причину і прийняти правильне рішення щодо її усунення.

Однак, при цьому відслідковується недостатня орієнтація ВВНЗ на формування у слухачів якостей, що наведені вище, а це позначається на якості підготовки спеціалістів.

Отже, актуальність і мета доповіді полягає у пошуку, розробці та ефективному впровадженні стратегічних перспективних інноваційних технологій, рішень і підходів у навчально – виховний процес фахівців.

Основним завданням, яке стоїть перед дослідниками щодо впровадження новітніх технологій викладання військово-технічних дисциплін (ВТД), є аналіз сучасних напрацювань у сфері інноваційних методів і технологій, підготовка рекомендацій щодо вибору раціональних варіантів в умовах особливого періоду, виходячи із найвищої ефективності підготовки фахівців. Таке завдання може вирішуватись на основі порівняння і оцінки різних методів і прийомів новітніх способів викладання, що починають застосовуватись у ВВНЗ.

Для зручності викладу матеріалу, оцінки ефективності і порівняння різних варіантів (напрямів) у викладанні ВТД пропонується ціла обойма, на наш погляд, конкурентоздатних методик, які можна постачати не тільки у ВВНЗ, а й безпосередньо у військові підрозділи, навчальні центри, полігони. Таке пояснюється тим, що ситуація в країні змінюється дуже динамічно і ігнорувати перспективні технології – значить, відставати у вишколі воїнів, програвати на полі бою. Саме для цього нам потрібні свіжі ідеї, нові технології, інноваційне мислення.

Осмислення проблем сьогодення у військовій освіті через призму розроблення, розвитку і впровадження досвіду кафедри у сфері інноваційних технологій має суттєве значення як для теорії, так і для практики компетенції військових фахівців.

На наш погляд, викладання ВТД полягає у впровадженні наступних інноваційних стратегічних напрямів: створення мультимедійних артилерійських навчальних комплексів; створення комп'ютерних навчальних систем; інтеграція інформаційних і кейс-технологій у систему підготовки військових фахівців; розроблення мультимедійних віртуальних тренажерів(симуляторів); моделювання навчальних ігор; розроблення системи автоматизованої оцінки знань; розроблення інформаційної-дистанційної- тренажерної системи навчання.

В СумДУ створена і активно використовується інтегрована інформаційна система (ІС), яка підтримує можливість організації навчального процесу за ознаками індивідуально орієнтованої моделі навчання, а саме: гнучкий графік навчання, подання навчального матеріалу з використанням технологій, близьких студентіві, передусім e-learning, мобільність, доступність, можливість вибору.

Підготовка військових фахівців здійснюється шляхом вивчення теоретичного матеріалу, керівних документів, конструкторсько-технологічної документації озброєння, вивчення будови ОВТ, його окремих вузлів з використанням 3D-анімації.

Практична частина дозволяє відпрацювати практичні навички користувача в експлуатації зразків озброєння, приладів та боєприпасів і реалізується у вигляді розв'язання практичних задач, проведення робіт з розбирання (складання) 3D-моделі пристрою, вибору необхідного інструменту із ЗІП і вміння його застосовувати, виконувати вогневі завдання згідно з програмою підготовки.

Таким чином, у науковому дослідженні комплексно вирішено актуальне наукове завдання щодо обґрунтування способів та методів підготовки спеціалістів РВіА в особливий період із застосуванням новітніх інформаційних технологій. За результатами всебічного аналізу досвіду застосування новітніх технологій, кафедрою надано практичні рекомендації для впровадження у навчально-виховний процес ЗВО та ВВНЗ. Систематизована і узагальнена проблема розроблення і застосування інформаційних технологій і їх інтеграції у систему підготовки військових фахівців РВіА.

Погляди автора, що викладені в цій доповіді, звичайно, не можуть претендувати на абсолютне охоплення всіх питань підготовки фахівців або безспірність запропонованих рішень. Переслідувалась інша мета – повернути увагу до проблеми, шукати і знайти підходи і напрями її позитивного вирішення.

Дерев'янчук А.Й., к.т.н., професор
Дегтярьов В.В.
СумДУ

ІНФОРМАЦІЙНО-ДИСТАНЦІЙНО-ТРЕНАЖЕРНА СИСТЕМА ЯК КОНЦЕПТУАЛЬНА ОСНОВА ДЛЯ ОТРИМАННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИКІВ СЛУХАЧАМИ

Немає сумніву в тому, що впровадження технологій дистанційної форми навчання (ДФН) у ВВНЗ на теперішній час займає пріоритетний напрямок. Ця теза підтверджується тим, що у листопаді 2018 року у м. Києві відбулася перша Міжнародна науково-практична конференція, присвячена проблемам впровадження ДФН під егідою Інституту Джефферсона (США). Це стосується також військових кафедр і факультетів, що готують офіцерів запасу. Таке пояснюється тим, що матеріально-фінансові можливості слухачів, що проживають за межами наукових закладів, обмежені як за часом, так і відсутністю ОВТ.

Основною проблемою у підготовці фахівців є неможливість відпрацювання практичних питань (здобуття практичних навиків).

Для усунення таких недоліків автори розробили класичну систему, що дозволяє отримувати знання самостійно користувачами, використовуючи мережу Internet, базу даних, що зберігає на сервері навчальну контенту. Така схема отримала назву інформаційно-дистанційно-тренажерна система (ІДТС).

У більшості випадків навчальний контент таких систем – це набір навчальних матеріалів, розроблених засобами Microsoft Office у тестовому або презентаційному вигляді, та набір контрольних тестів, питань для перевірки вивченого матеріалу. З метою заохочення та мотивації засвоєння навчального контенту автори ввели кросворди, філворди і інші матеріали, що знімають загальні напруження, в той же час спонукають до подальшого вивчення, викликаючи інтерес.

Основою ІДТС є розроблені відеофільми та відеоролики на основі 3D-моделювання, анімації дії вузлів озброєння та боєприпасів тощо.

Саме вони мотивують до вивчення ОВТ і отримання практичних навиків.

Підготовка фахівців для ЗСУ передбачає надання комплексу спеціальних теоретичних знань з будови зразків озброєння та військової техніки (ОВТ), приладів, боєприпасів та практичних навичок з безпечної та технічно грамотної експлуатації.

Отже, мета доповіді полягає в обговоренні проблеми отримання практичних навичок з експлуатації зразків ОВТ, приладів та боєприпасів в системі підготовки офіцерів запасу шляхом використання віртуальних тренажерів та 3D-моделей ОВТ, узагальнення досвіду кафедри військової підготовки Сумського державного університету із запровадження елементів дистанційної освіти в навчальному процесі та обґрунтування шляхів підвищення ефективності підготовки фахівців. Практична частина дозволяє відпрацювати практичні навички користувача в експлуатації зразків озброєння, приладів та боєприпасів і реалізується у вигляді розв'язання практичних задач, проведення робіт з розбирання (складання) 3D-моделі пристрою, вибору необхідного інструменту із ЗІП і вміння його застосовувати, виконання вогневих завдань згідно з програмою підготовки.

Таким чином, доповідь присвячена проблемі отримання практичних навичок з експлуатації зразків ОВТ, приладів та боєприпасів в системі підготовки офіцерів запасу в університетах шляхом використання 3D моделей ОВТ і віртуальних тренажерів та їх інтеграції з ДФН.

Дерев'янчук А.Й., к.т.н., професор
Дегтярьов В.В.
СумДУ

КОНЦЕПЦІЯ ІНТЕГРАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І КЕЙС-МЕТОДУ У СИСТЕМУ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Кейс-метод є одним із варіантів інформаційних технологій. Сутність його полягає у наданні студентам інформаційних освітніх ресурсів у вигляді комплексів (кейсів) навчально-методичних матеріалів (НММ), що призначені для навчання. НММ можуть бути представлені з використанням будь-яких видів носіїв інформації (паперові, аудіо, відео тощо). Головне у кейс-методі – це розвиток у студентів вміння самостійно мислити і приймати правильні рішення, знаходити правильні відповіді у нештатних ситуаціях.

Концепція визначає створення і застосування кейс-методу (case-study) – технології навчання, що використовує реальні військово-технічні, військово-тактичні, психологічні, військово-медичні і інші ситуації (від англ. case – «випадок»).

Кейс являє собою опис конкретної реальної військово-технічної ситуації, і завданням кейсу є пошук можливих варіантів її вирішення.

Основною метою підготовки фахівців з військово-технічних дисциплін (ВТД) є формування знань і компетенції, необхідних для молодого офіцера-артилериста, які потрібні в особливий період з обмеженим лімітом часу і озброєння.

На наш погляд, найбільшого ефекту можна досягти при розумному поєднанні як традиційних, так і інформаційних технологій навчання (використання 3D-моделювання, анімаційних відеороликів, віртуальних тренажерів, тестів тощо), коли вони доповнюють один одного.

Відмінною особливістю методу кейсу є створення проблемної ситуації на основі фактів з реальної військової обстановки (марш артилерійських підрозділів, бойові стрільби, ремонт ОБТ тощо).

Систематичне застосування кейс-методу допомагає слухачам миттєво і правильно оцінювати обстановку і приймати рішення.

Кейс-технологія призначена для розвитку у слухачів уміння самостійно приймати рішення і знаходити правильні відповіді на питання.

Послідовність побудови кейсу (або, як прийнято, етапи побудови кейсу), залежить від правильності їх змісту і буде впливати на успіх його застосування.

В першу чергу, необхідно сформулювати дидактичну мету кейсу, потім визначити проблемну ситуацію (визначити конкретний випадок).

В доповіді розкривається сутність кейсу, методика його побудови і результати їх застосування.

Досвід показує, якщо тема об'ємна, то доцільно розробляти декілька кейсів і надавати можливість студентам самостійно вибирати кейс. Зміст кейсів залежить від курсу навчання: для першого курсу навчання формуються невеликі кейси, а для другого – більш складні і об'ємні.

За допомогою рисунків і відеороликів надається інформація щодо структури і вимог до створення кейсу, формування етапів створення кейсу застосування і рішення проблемної ситуації. Наводиться алгоритм рішення кейсу та спрощена модель навчання кейс-методом.

З метою перевірки доцільності застосування системи «кейс – метод – інформаційні технології» був організований експеримент.

На проміжному етапі процес навчання із застосуванням системи показав зростаючу позитивну динаміку. Помилки у прийнятті рішень стало менше і вони були незначні, і користувачі, в основному, із поставленим завданням справилися.

Отже, необхідність підвищення якості навчання, ефективного осмислення і засвоєння інформації слухачами є актуальним завданням, а метою доповіді є показ методики створення моделі процесу навчання фахівців із застосуванням кейс-методу і інформаційних технологій.

Крім того, у доповіді наведено результати аналізу порівняння знань підготовки взводів традиційним та інноваційним методами.

Показано переваги застосування інтеграції інформаційних і кейс-технологій у систему підготовки фахівців і рівень оцінювання кейс-методу студентами.

Добровольський А.Б., к.т.н.
Кульчицький В.М., к.т.н.
Дармороз М.М., к.т.н.
НАДПСУ

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

Планування будь-якого сучасного проекту в цивільній галузі, незалежно від тривалості, сфери діяльності, кількості і складу учасників, намічених цілей і завдань проекту на сучасному етапі неможливо уявити без використання сучасного програмного забезпечення. Все це можна та необхідно застосовувати і для підтримки

прийняття рішень у військовій сфері, особливо для навчання певної категорії військовослужбовців, що здійснюють розрахунки та обґрунтовують пропозиції. Тому актуальним вбачається висвітлення інформації методичного характеру щодо використання програмного забезпечення управління проектами. Так, важливими заходами, що можуть здійснюватись керівниками та штабом в період підготовки підрозділів до виконання поставлених задач, є правильний розрахунок часу, що певною мірою є передумовою успішного виконання поставлених задач перед підрозділами.

За приклад можна взяти фортифікаційне обладнання визначеного району та обрахувати загальні витрати часу, що, в свою чергу, можна віднести процесу середньої тривалості (години, доби). Однак адекватний час (найбільш наближений до реального) можна отримати тільки при мережевому плануванні таким чином, щоб фактичні затрати часу на фортифікаційне обладнання були максимально наближені до обрахованих витрат часу. Так, мережеве планування дозволить чітко відобразити процес виконання завдання з фортифікаційного обладнання місцевості, визначити роботи, які підлягають виконанню, встановити їх взаємозв'язок, а також скласти обґрунтований план виконання робіт, виявити приховані резерви та вдало їх використати, відобразити в часі всі види робіт графічно за допомогою мережевого графіку (діаграми Ганта). При цьому є можливість епізодично при зміні в обстановці корегувати мережевий план за результатами контролю його виконання, доводити результати корегування плану до виконавців. Так необхідно зазначити, що мережеве планування повинно входити у повсякденну практику всіх органів управління без виключень, у зв'язку із застосуванням сучасних інформаційних технологій. Якщо в ручному режимі для побудови мережевого графіка середньої складності необхідно декілька днів, то при застосуванні програмного забезпечення цей процес зменшується та може тривати від декількох хвилин до декількох десятків хвилин. Для реалізації мережевого планування залучення особового складу та інженерної техніки при фортифікаційному обладнанні доцільним вбачається автоматизувати цей процес за допомогою програмного забезпечення MS Excel та MS Project. В більшості випадків обробляти дані проекту зручніше в MS Excel, так як ця програма має більші можливості для аналізу та розрахунків, однак будувати мережевий графік більш зручніше в MS Project, де вбудовано функції тривалості роботи, початку та завершення роботи, вказуються попередні роботи, зазначаються ресурси які необхідні для проведення відповідної роботи. Для цього можна здійснити імпорт даних з Excel в Project запустивши саму програму MS Project та вибрати «додати з книги Excel».

Найбільший ефект від мережевого планування буде досягатися при виконанні наступних умов: елементи мережевого планування та управління знаходяться в загальній системі управління; зміни в мережевий план поступають виконавцям в режимі, що наближений до реального часу; здійснюється оперативне стеження за ходом виконання робіт.

Доброгурська О.Б.
Дяченко І.М.
Пусан В.В.
Охрамович М.М., к.т.н., с.н.с.
ВІКНУ

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ ВИЩОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ СЬОГОДЕННЯ

Науковцями і практиками (Ю. Бабанський, Л. Виготський, М. Махмутов, П. Підкасистий, В. Рижиков, С. Рубінштейн, В.Ягупов та ін.) доведено, що набуття знань, формування вмінь і навичок, розвиток особистісних якостей, набуття певних компетентностей особистості курсанта (студента) є найефективнішими, якщо в освітньому процесі використовують ігрові форми і методи, які відносяться до інтерактивних форм навчання.

Різноманітні аспекти використання інтерактивних методів у процесі підготовки фахівців у вищих військових навчальних закладах досліджено такими провідними військовими педагогами, як І. Біжан, М. Нецадим, В. Ягупов.

За допомогою інтерактивних технологій курсанти мають змогу:

- аналізувати навчальну інформацію, творчо підходити до засвоєння навчального матеріалу й таким чином зробити засвоєння знань доступнішим;
- навчитися формулювати власну думку, правильно її висловлювати, доводити власну позицію, аргументувати й дискутувати;
- навчитися слухати іншу людину, поважати альтернативну думку;
- моделювати різні соціальні ситуації, збагачувати власний соціальний досвід через включення в різні життєві ситуації, їх моделювання;
- вчитися будувати конструктивні стосунки у групі, уникати конфліктів, розв'язувати їх, шукати компроміси, прагнути діалогу та консенсусу;
- розвивати навички проектної діяльності, самостійної роботи, виконання творчих робіт.

Упровадження інтерактивних технологій у процес підготовки курсантів у вищих військових навчальних закладах має відбуватися з урахуванням таких принципів: неперервності та цілісності розвитку особистості, гармонізації, гуманітаризації, гуманізації, демократизації педагогічної діяльності та взаємодії; особистісної зорієнтованості виховної діяльності; військово-професійної спрямованості виховної діяльності; альтернативності, свободи вибору (спільне планування, диференційовані завдання); усвідомлення професійно-особистісного розвитку під час педагогічної взаємодії (рефлексія, корекція власної діяльності); творчого самовираження, співробітництва та співтворчості.

Розробка та впровадження сучасних педагогічних технологій інтерактивного навчання у військовій освіті дає можливість здійснити системний, комплексний підхід до організації педагогічної складової навчального процесу. Концептуальні засади розвитку військової освіти мають оптимально враховувати досвід розвитку системи підготовки фахівців у державі та провідних країнах світу, функції, завдання, модель та організаційну структуру Збройних Сил України, базуватися на сучасній законодавчій базі, а навчально-виховний процес — на єдності навчання та виховання, подолання відриву навчально-виховного процесу від реальних проблем суспільного розвитку та військової служби.

Єфімов Г.В., к.н. держ. упр., с.н.с.
Музика О.О.
В'яткін Ю.О.
НАСВ

ВІЙСЬКОВО-ЦИВІЛЬНА ВЗАЄМОДІЯ – ВАЖЛИВА СКЛАДОВА ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОБОРОНИ ДЕРЖАВИ

Стратегія національної безпеки України чітко визначає два блоки загроз: зовнішній і внутрішній. Зовнішня загроза – РФ. Внутрішніми загрозами нацбезпеці названо неефективність системи забезпечення нацбезпеки та вкрай неефективна система державного управління у сфері забезпечення обороноздатності держави в умовах нових для України загроз, зумовлених російською агресією, зокрема: появою тимчасово окупованих і неконтрольованих територій; сотнею тисяч внутрішньоопереміщених осіб з проблемами щодо їх розміщення і забезпечення, з необхідністю одночасно протистояти збройній агресії з боку терористичних угруповань і регулярних частин збройних сил РФ та забезпечувати належне функціонування існуючої інфраструктури; дестабілізацією соціально-політичної ситуації в окремих областях України і необхідністю прийняття рішучих заходів для її стабілізації; значними економічними втратами держави тощо. У зв'язку з цим ключовим елементом системи забезпечення національної безпеки має бути сучасний та ефективний сектор безпеки і оборони. Слід зазначити, що однією з функцій сектору безпеки і оборони є цивільно-військове співробітництво (далі – ЦВС), яке є невід'ємною частиною сучасних багатовимірних операцій. Цей сектор повинен охоплювати практично усі різновідомчі структури, що задіяні у вирішенні конфлікту, сприяти взаємодії військового командування та цивільних органів державної влади і місцевого самоврядування. Визнання ЦВС важливим елементом підтримки та забезпечення ведення бойових дій є пріоритетною практикою в провідних країнах світу. Проте необхідно звернути увагу на деякі особливості, які притаманні цьому процесу. По-перше, військово-цивільне співробітництво та військово-цивільна взаємодія достатньо суттєво різняться, навіть в сутності понятійного апарату. На відміну від військово-цивільного співробітництва військово-цивільна взаємодія передбачає, як правило, одночасне спільне виконання різнопланових завдань різновідомчими військовими та цивільними структурами, які чітко регламентовані за часом, місцем та способами дій, що в свою чергу, притаманно виконанню функцій Територіальної оборони. Слід підкреслити, що здійснення інформаційного впливу є вагомим, але лише незначною частиною широкого комплексу воєнних і спеціальних заходів територіальної оборони держави (Закон «Про оборону України»), які повинні спільно виконуватися органами державної влади та військового командування. Успішна протидія диверсійно-розвідувальним і терористичним операціям стає можливою за умови своєчасного виявлення інформаційних ознак місць ймовірного їх проведення. Отже, для виявлення ймовірних місць проведення диверсійно-розвідувальних і терористичних операцій необхідно організувати збір даних інформаційних ознак про місця можливого їх проведення, визначити об'єкти впливу і здійснювати тиск на них, налагоджувати комунікації з ключовими фахівцями цивільного компоненту, координувати діяльність військового компоненту. Таким чином, робота груп ЦВС значно виходить за межі задекларованої, а фактично є і повинна бути складовою частиною заходів Територіальної оборони (ТрО). Не випадково підвищення обороноздатності держави, реформування і розвиток системи ТрО визначені одними з ключових пріоритетних напрямків державної політики щодо національної безпеки України.

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ У ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Реформування ЗС України, їх перехід на стандарти, прийняті в країнах – членах НАТО, вимагає постійного удосконалення професійних знань і майстерності офіцерського корпусу, що в свою чергу потребує серйозних змін в системі підготовки кадрів, насамперед, в системі військової освіти.

Система військової освіти – необхідна й невід’ємна частина воєнної організації держави, яка забезпечує комплектування Збройних Сил підготовленими військовими фахівцями з вищою освітою.

Збройна агресія і порушення територіальної цілісності України, нарощування військової потужності Російської Федерації в безпосередній близькості до Державного кордону України призвела до зміни завдань, структури та чисельності особового складу Збройних Сил, що у свою чергу вимагає подальших відповідних перетворень у системі військової освіти та організації підготовки військових фахівців. У першу чергу це стосується підготовки офіцера військового управління тактичного рівня.

Одним із напрямів цієї роботи є проведення на базі Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного пілотного проекту з підготовки громадян України з числа військовослужбовців, призовників, військовозобов’язаних, резервістів, які мають ступінь вищої освіти не нижче «бакалавр» на «Курсах лідерства офіцерського складу» з подальшим присвоєнням їм первинного офіцерського звання. У ході його проведення планується здійснити практичну апробацію теоретичних напрацювань щодо переходу на новітню систему підготовки офіцерів тактичної ланки управління за досвідом країн – членів НАТО. Разом з тим слід розуміти, що автоматичне запозичення досвіду країн – членів НАТО для України не прийнятне, зважаючи як на чисельність ЗС України та обсяги їх фінансування, так і на завдання, що стоять перед Збройними Силами та системою військової освіти зокрема.

Для України є корисним урахування основних тенденцій розвитку сучасної системи військової освіти за кордоном, а саме: системний підхід до організації й здійснення підготовки офіцерських кадрів, багатоступеневість військової підготовки, використання спеціалізованих навчальних центрів, підготовка військових фахівців відповідно до реальних потреб військ як у мирний, так і воєнний час, підвищення кваліфікації протягом усієї військової служби, забезпечення престижності навчання, поваги до історії, традицій, фундаменталізація, гуманізація, демократизація, інформатизація й технологізація навчального процесу, упровадження системи управління якістю освіти.

Основа системи військової освіти України, яка є одночасно й головною її відмінністю у порівнянні з іншими провідними країнами – членами НАТО, є фундаментальність підготовки як загальнонаукової, так і військово-професійної. Лейтенант ЗС України по прибутті у війська одразу здатний приступити до виконання своїх посадових обов’язків. В арміях провідних країн світу випускники ВВНЗ здебільшого потребують додаткової підготовки. Іншою відмінною рисою підготовки майбутніх офіцерів тактичної ланки управління у ВВНЗ України є її універсальність. Ці та інші фактори мають бути враховані у майбутньому під час створення нової або удосконалення існуючої системи підготовки військових фахівців у вищих військових навчальних закладах та військових навальних підрозділах закладів вищої освіти.

Золотар В.М.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ЗСУ З МЕТОЮ ЗАПОБІГАННЯ ПСИХІЧНИХ УШКОДЖЕНЬ

Розвиток технологій ХХ – ХХІ ст. докорінно змінив способи ведення бойових дій, але еволюція людини, на жаль, не відбувається так само швидко. Людині притаманні ті самі вади, що і три тисячоліття тому: обмежена фізична готовність до навантажень, викликаних бойовою обстановкою, та слабка психічна стійкість до стресорів та їх руйнівної дії. На цей час ми маємо достатньо методологічних рішень щодо покращення рівня фізичної готовності. Натомість, психологічній підготовці приділяється не так багато уваги. Внаслідок цього саме військовослужбовець стає «слабкою ланкою», що не витримує психічних навантажень. Результат – реєструється значна кількість психічних ушкоджень, які впливають на зростання таких показників: кількість самогубств, кількість нещасних випадків; кількість психічних захворювань; низькій рівень мотивації; низькій рівень самоконтролю та дисципліни; зростання рівня захворювань, загострення хронічних хвороб.

Задля запобігання психічних ушкоджень доцільно використовувати профілактичні заходи та впроваджувати підготовку, яка підвищує психічну стійкість особового складу до стресорів бойової обстановки. Вочевидь, що профілактичні заходи є економічно доцільнішими, ніж подальше відновлення/лікування, через низьку вартість та доведену ефективність. Досвід армії США показує, що одним з ключових елементів профілактики є просвітницька діяльність серед військовослужбовців. Основна мета просвітницької діяльності – на самому початку підготовки військовослужбовця донести інформацію про те, що очікує його на полі бою, як

буде реагувати організм, які травмуючі наслідки він може отримати. Статистика застосування модулів програми «Battlemind» у армії США показує високу ефективність цієї просвітницької програми, що підтверджується як військовослужбовцями, так і низьким рівнем психічних ушкоджень та ПТСР серед слухачів.

Постають питання: хто саме має відповідати за (і) просвітницьку діяльність та (і) щоденний моніторинг особового складу на предмет ознак психічних ушкоджень? Механічне вивчення методичної літератури є вкрай неефективним. Натомість проведення просвітницької діяльності підготовленим офіцером або окремою службою, що має необхідні знання та авторитет серед військовослужбовців, значно покращує результат. Покладання обов'язків щоденного моніторингу на психологів та офіцерів з виховної роботи є достатньо спірним через невисоку ефективність, оскільки: дія стресорів не завжди викликає миттєві реакції, а військовослужбовці можуть упереджено ставитися до допомоги психолога/офіцера. Натомість офіцери та сержанти на рівні відділення/взвод/рота мають можливість щоденно відслідковувати психічний стан військовослужбовців. Належна підготовка сержантів та офіцерів забезпечить можливість проведення щоденного моніторингу з метою виявлення симптомів психічних ушкоджень військовослужбовців та подальшого інформування психолога частини.

Івахів О.С., к.п.н.
Середенко М.М.
Кізло Л.М.,
НАСВ

ТЕХНІЧНЕ ПІДСИЛЕННЯ ВІЙСЬКА: АКЦЕНТ НА МОДЕРНІЗАЦІЮ НАЯВНИХ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Нинішній стан Збройних Сил (ЗС) України та вітчизняної оборонної промисловості (ОПК) ще далеко не повністю відповідає сучасним вимогам, і потрібно чимало часу та значних ресурсів для їх радикального оновлення. Створення ефективних, мобільних, оснащених сучасним озброєнням, військовою і спеціальною технікою (ОВТ) сил оборони зразка 2020 року є метою оборонної реформи в Україні, що здійснюється відповідно до принципів та стандартів, прийнятих у збройних силах держав – членів НАТО.

Минулий 2018 рік в плані переозброєння ЗС України не був чимось епохальним, однак тим не менше на озброєння і постачання прийняті близько двадцяти нових зразків ОВТ, ще близько десяти виробів проходили різні етапи заводських і державних випробувань. Найбільш значущі зміни відбулися в протитанковому озброєнні артилерійських військових частин. Конструкторські бюро, підприємства ОПК змогли вийти на досить потужні темпи виробництва як ракет, так і пускових комплексів (ПТРК «Скіф», «Корсар», «Ступня-К» та інші). Одним із знаменних подій року стала передача США в рамках програми військової допомоги 37 пускових установок і 210 ракет ПТРК «Javelin». Ці комплекси належать до третього покоління ПТР і є найбільш ефективними для ураження всіх видів БТТ противника.

Значна увага приділена і ракетній зброї неядерного стримування. Так, на озброєння ЗС України прийнято коректований реактивний снаряд «Вільха» для важкого РСЗВ. По суті, це – нова розробка, всі складові якої розроблені на вітчизняних підприємствах ОПК, має високу точність влучення, і головне – вже зараз розгортається серійне виробництво таких снарядів. У ЗС України стався прорив – це забезпечення бойових порядків безпілотними летальними апаратами (БПЛА) за рахунок підприємств вітчизняного виробництва та процесу закупівель («Observer -S», «Лелека-100», АІСМ «Фурія», «PD-1»).

Відповідно до Порядку постачання ОВТ, спеціальної техніки під час особливого періоду та проведення ООС у 2018 році ЗС України забезпечені РСТ та засобами зв'язку, які пройшли відомчі випробування, отримали позитивні результати та допущені до експлуатації в ЗС України.

У 2018 році заснована нова галузь військової промисловості – боєприпасна. Адже за роки війни у військах визначився дефіцит боєприпасів самого різного калібру. В Україні розпочалося дрібносерійне виробництво 152мм снарядів для гармат, 100мм снарядів для ПТ гармат, 25мм і 30мм снарядів, 40мм гранат для АГС, 60мм, 82мм і 120мм мінометних мін, 9мм патронів для пістолетів, в планах – розгортання виробництва для автоматних патронів різного калібру. На жаль, існують невирішені проблеми у виробництві легкої БТТ (корпусів для сучасних БТР, заміни БРДМ-2). Повільно відбувається заміна автомобільного парку («АвтоКраз», ГАЗ-66 та інші). Парк БМП-1 значно збільшений за рахунок закупівель великої кількості машин з країн Східної Європи.

У 2019 році очікується прийняття на озброєння цілої низки систем і військової техніки, нові ЗРК, ПТРК, РЛС радіотехнічного забезпечення, модернізується парк авіаційної техніки. Сподіваємося, що результати великих зусиль щодо забезпечення ЗС України новими та модернізованими зразками ОВТ можна буде побачити вже в цьому році.

Казан Е.М., к.і.н.
Голубовська О.М.
НАСВ

МЕДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В ПОЧАТКОВИЙ ПЕРІОД АТО: ТЕХНІЧНИЙ АСПЕКТ

На момент початку військової агресії на східних кордонах України перед українською військовою медициною гостро постала низка проблем з питань медичного забезпечення, базовими із яких стали: відсутність єдиної системи медичного забезпечення Антитерористичної операції (АТО); недостатнє матеріальне забезпечення медичної служби військових частин і з'єднань; нестача евакуаційного броньованого транспорту; обмежене застосування аеромедичної евакуації. На початкових етапах системи медичного забезпечення АТО значну допомогу українським медикам надавали міжнародні організації: за сприяння уряду Німеччини реанімаційними комплексами обладнано вертоліт і три санітарні автомобілі. Щодо етапів медичної евакуації, тут важлива «технічна сторона проблеми». Укомплектованість санітарним транспортом військово-медичної служби, вражає: УАЗ-452 – 73%, броньований санітарний транспорт – 29%, санітарні машини АС-66 – 28%, спеціальна медична техніка – 80%. З початку АТО отримано близько 400 санітарних автомобілів, більшість яких були і фізично, і морально застарілими. Але свою функцію вони виконали, хоч значна частина з них у результаті бойових зіткнень, обстрілів була пошкоджена. У цей період Кременчуцький автозавод освоїв виробництво медичної версії броньованого автомобіля «Кугуар» «КрАЗ-Кугуар» медичний. У ході бойових дій відчутною стала відсутність броньованих автомобілів для евакуації поранених з поля бою, але вже в травні 2014 р. броньовані медичні машини БММ-4С, створені на базі сучасного колісного бронетранспортера БТР-4Е з'явилися в зоні АТО. На базі бронетранспортера БТР-70ДІ була створена броньована медична машина БММ-70 «Ковчег», відома також як «Святий Миколай». Бригада морської піхоти отримала гусеничну броньовану медичну машину «Медик», виготовлену на ДП «Житомирський бронетанковий завод» шляхом переобладнання БМП-1. В червні 2015 р. в Україну прибула партія з 55 куплених у Великобританії БТР «Саксон», 20 з яких переобладнано в медичні евакуаційні машини переднього краю. Таким чином, Збройні Сили України (ЗСУ) зустріли російську агресію у 2014 р., практично не маючи сучасних засобів медичної евакуації. Почалось постачання броньованих медичних машин на базі колісних бронетранспортерів БММ-4С і БММ-70. У 2015 р. переобладнали у санітарний варіант 20 бронетранспортерів «Саксон» англійського виробництва, а створення броньованої медичної машини МТ-ЛБ-С створило підстави для уніфікації парку техніки даного призначення. Для надання екстреної медичної допомоги евакуюють гелікоптерами Мі-8 та санітарним літаком Ан-26 «Vita», успішне застосування якого спонукали до розширення парку санітарної авіації. У жовтні 2014 р. переобладнали в медичну версію транспортний літак Ан-26. Нова машина отримала назву «Рятунчик» і бортовий номер «08». У 2015 р. на медичний варіант був переобладнаний літак Ан-26 (бортовий номер «04») Спеціального авіаційного загону оперативної-рятувальної служби цивільного захисту Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС). Цей літак займає проміжне становище: Ан-26 «Vita» є хірургічно-реанімаційним літаком, Ан-26 «Рятунчик» – санітарно-евакуаційним, а Ан-26 ДСНС – реанімаційно-евакуаційним. Таким чином, АТО прискорила процес реформування медичного забезпечення, яскраво проілюструвала усі недоопрацювання, пов'язані із військово-медичною службою ЗСУ. Вирішувати комплекс нагальних проблем у цій сфері довелося поспіхом уже під час проведення АТО завдяки чому військово-медична служба змогла дати адекватну відповідь на агресію Російської Федерації на східних кордонах України.

Капосльоз Г.В., к.психол.н., с.н.с.
ЦВСД НУОУ
Герасименко Є.С.
Платонов М.О., к.х.н.
НАСВ

МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ РОБІТ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК

Виконання науково-дослідних робіт є одним з основних видів наукової діяльності, що проводиться у вищих військових навчальних закладах та науково-дослідних установах Збройних Сил України і спрямовано переважно на розвиток форм та способів підготовки, застосування і всебічного забезпечення військ. З метою оцінки якості наданої наукової продукції замовники, відповідно до вимог державних стандартів та існуючої нормативної бази, призначають комісії для приймання та реалізації (впровадження в повсякденну діяльність військ) отриманих результатів. Разом з тим жодним керівним документом не визначено порядок роботи комісії щодо приймання та реалізації створеної наукової (науково-технічної) продукції, що в кожному конкретному випадку призводить до суб'єктивного підходу. Відсутність єдиного підходу щодо приймання звітних матеріалів та реалізації наукових результатів замовником та споживачем, уніфікованих показників оцінювання виконаних досліджень негативно впливає на ефективність та своєчасність впровадження результатів НДР, що, в свою чергу, визначає якість підготовки військ.

Аналіз особливостей оцінювання наукових досліджень в Україні та за кордоном показав, що не зважаючи на існування великої кількості методик оцінювання, що використовують показники публікаційної активності, індексів цитованості, імпаکتфакторів видань, де опубліковані результати досліджень, або ж ефективності діяльності наукової установи загалом, вони не можуть бути використані для оцінювання науково-дослідних робіт, які проводяться в інтересах Збройних Сил України.

На нашу думку, оцінювання НДР має проводитися на етапах:

замовлення НДР – оцінювання тематики НДР, що замовляється на предмет визначення потреби у конкретній науковій продукції, визначення пріоритетів серед інших;

організації виконання НДР – оцінювання організації дослідження на предмет обґрунтованості методологічного апарату дослідження, визначення ступеня організації взаємодії між зацікавленими у реалізації результатів НДР суб'єктами та виконавцями НДР;

приймання НДР – оцінювання результатів НДР на предмет визначення наукового рівня (якості, обґрунтованості) результатів та їх прикладного значення (готовності до впровадження).

Суб'єктами оцінювання НДР мають бути: замовники та споживачі НДР, керівники колективів виконавців, спеціально визначені експерти та їх об'єднання (науково-технічні, вчені ради установ).

Впровадження такого підходу до оцінювання вимагає проведення ряду змін у чинних законодавчих та нормативних актах, що стосуються наукової і науково-технічної діяльності та дозволять:

забезпечити пріоритетні позиції для робіт, що набрали високі показники за запропонованою схемою оцінювання;

стимулювати колективи виконавців до якісної роботи;

сприяти впровадженню результатів наукових досліджень.

Кіцай Я.В.
Жилкін Г.В.
НАДПСУ

ОСНОВНІ АСПЕКТИ МЕТОДИЧНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ ВОГНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ УКРАЇНИ

Кінець ХХ – початок ХХІ століття – період надзвичайно стрімкої і глибокої трансформації як світової, так і національної систем вищої освіти. Шляхи модернізації вищої освіти України визначені європейськими та світовими тенденціями розвитку цієї галузі. Прагнення до безперервного розвитку, входження у світовий освітній простір, подолання всіх деформацій попереднього періоду повинні стати визначальними ознаками української освітньої реформи. Сучасна технологізація освіти сформувала думку про те, що успіх у навчально-виховному процесі освіти майбутнього буде забезпечуватися тільки якістю використання технологій. Однак технологія не приводить однозначно до одержання педагогічних результатів, оскільки застосування однієї технології викладачами з різним рівнем професійної майстерності може привести до різних наслідків. Наразі суспільство потребує всебічно підготовлених викладачів, які мають глибокі загальнонаукові та професійні знання, готові творчо, нешаблонно мислити, самостійно поповнювати свої знання, орієнтуватися в професійній інформації, обсяг якої постійно зростає.

Результати аналізу дисертаційних досліджень, монографій та інших літературних джерел показали, що в педагогіці поняття «підвищення методичної майстерності» розглядають у трьох аспектах: системному, процесуальному і результативному. Так, наприклад, характеризуючи систему підготовки офіцерських кадрів, О. В. Барабанщикова і В. Г. Звягінцев виділяють в ній організаційну структуру і мережу навчальних закладів. Розкриваючи систему підготовки і підвищення кваліфікації педагогів, ці автори виділяють у ній навчання у військових академіях і заочне навчання в цивільних вищих навчальних закладах; ад'юнктуру, докторантуру і курси підвищення кваліфікації. Тобто як в першому, так і в другому випадках йдеться про організаційну структуру системи підготовки педагогічних кадрів.

У процесуальному аспекті підвищення методичної майстерності трактується як педагогічний процес. Про це свідчать результати вивчення наукових робіт А. К. Бикова, І. А. Зязюна, Н. Д. Кічук, С. О. Сисоєвої та інших учених, що досліджували окремі аспекти процесу підготовки різних категорій фахівців до тих чи інших видів професійної діяльності. Основними структурними компонентами підвищення методичної майстерності фахівців зазначені автори виділяють навчання, виховання, розвиток, психологічну підготовку, самовдосконалення та управління.

Про досягнення мети підготовки фахівців свідчать її результати, тобто рівень засвоєння ними необхідних наукових знань, сформованість професійних навичок і умінь, розвиток особистісних якостей. У психологічному плані результативний аспект підвищення методичної майстерності фахівців характеризує їх готовність (М. А. Лямзін, В. Г. Михайловський) або підготовленість (А. А. Лук'янець, Г. А. Шабанов) до певного виду професійної діяльності.

З урахуванням цього можна стверджувати, що для дослідження проблеми підвищення методичної майстерності викладачів вогневої підготовки вищих навчальних закладів правоохоронних органів України доцільно проаналізувати її системний (організаційний), процесуальний і результативний аспекти.

Кізло Л.М.
Троценко О.Я.
Жук О.В.
Микитин В.Ф.
НАСВ

ДО ПИТАННЯ СТВОРЕННЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

Кардинальні геополітичні зміни в світі, неприхована агресія Росії проти України, суперечливість соціально-економічної обстановки в країні та гострі проблеми в системі реформування ЗС України об'єктивно обумовлюють зростання ролі і дієвості кадрової політики з метою активізації людського чинника від зусиль якого безпосередньо залежать всі позначені перетворення.

Аналіз стану забезпеченості Збройних Сил України особовим складом свідчить про те, що, починаючи з 2006 року, відбулося загострення ситуації щодо забезпечення належного рівня укомплектованості військових частин та підрозділів особовим складом, який би був вмотивований до проходження військової служби та мав високий рівень освітньої, професійної та фізичної підготовленості.

На нашу думку, однією з головних проблем ЗС України на сьогодні є відбір кращих офіцерів для подальшого просування їх по службі. Це стосується як комплектування вищого командного складу, так і командного складу військових частин та підрозділів кращими представниками офіцерського корпусу ЗС України.

Система кадрового забезпечення, яка застосовувалася ще за радянських часів, виявилася неспроможною адекватно та оперативно реагувати на процеси, які відбуваються останнім часом у ЗС України. Особливо проблемними питаннями є такі, що пов'язані з професіоналізацією військових кадрів і підвищенням вимог до особового складу щодо забезпечення здатності виконувати свої функціональні обов'язки за призначенням. Відсутність системності в питаннях кадрового супроводження фахової підготовки та раціонального використання підготовлених кадрів спричинила зниження рівня мотивації військовослужбовців до кар'єрного зростання і, в кінцевому результаті, неконтрольовану плинність кадрів та значні фінансові витрати, пов'язані з їх підготовкою та утриманням. Усі ці фактори, особливо через критично обмежене фінансування потреб оборонного відомства, негативно вплинули на перспективи розвитку ЗС України та їх професіоналізацію. Ситуація, яка склалася, потребувала переосмислення багатьох реалій кадрової політики, внесення змін у військово-кадрову діяльність. В зв'язку з цим особливого значення набуває робота щодо виправлення допущених помилок і прорахунків в роботі з військовими кадрами, внесення змін до теоретичних і організаційно-практичних основ військово-кадрової політики, особливо до питань формування Резерву кандидатів для просування по службі та його використання під час підготовки і прийняття кадрових рішень, а також вивчення та запровадження історичного вітчизняного і зарубіжного досвіду в сфері військового управління.

Отже, заходи з дотриманням основних принципів нового кадрового забезпечення а саме – плановість, системність, законність, відкритість і прозорість у прийнятті кадрових рішень, які сьогодні впроваджуються кадровими органами, спрямовуються, перш за все, на забезпечення цілей, потреб і бойових можливостей як ЗС України, так і кожного військового фахівця, що позитивно позначиться на ефективності створення кадрового потенціалу ЗС України нового покоління та покращить обороноздатність держави.

Ковальов Г.Г.
Каршень А.М.
НАСВ

СУЧАСНІ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК

Внаслідок волевиявлення народу України у результаті зміни законодавства країни, членство в НАТО стало української зовнішньополітичної метою. Проте на шляху країни до НАТО перед Україною постають певні завдання, вирішення яких вкрай необхідне, одне з них – відповідність стандартам. Серед держав-учасниць прийнята «Угода по стандартизації» STANAG. Ми розглянемо напрямок підготовки (навчання) військ (особового складу).

Стандарт підготовки – нормативний документ (уніфікований процес), який визначає послідовність досягнення військовими частинами (підрозділами) бойових спроможностей до виконання конкретних завдань та визначає критерії їх оцінки. Підготовку військ (особового складу) здійснюють шляхом навчання, що є, в першу чергу, процесом передачі і активного засвоєння знань, умінь і навичок, а також способів пізнавальної діяльності, необхідних для безперервної освіти.

За стандартами НАТО та сучасної цивільної освіти, спрямованість системи освіти на засвоєння знань, яка є традиційною і була доречною раніше, не відповідає сучасним реаліям. З огляду на це приєднання України до Болонського процесу, інтеграція в європейські простори вищої освіти і досліджень, прийняття прогресивного

Закону України «Про вищу освіту» покликані змінити національну вищу освіту. А через них і людину, яка передусім має бути особистістю інноваційного типу.

В першу чергу, потребує впровадження компетентнісний підхід, а через нього необхідно рішуче відійти від предметоцентризму. По-друге, необхідно забезпечити зрозумілість і порівнюваність результатів навчання, набутих компетентностей і кваліфікацій, ступенів для всіх зацікавлених сторін і в такий спосіб створити надійну основу для європейської і світової інтеграції.

Студент у такому процесі орієнтований не лише на окремий предмет, а і на власний професійний розвиток, на свідоме конструювання власного майбутнього. Компетентнісний підхід у вищій освіті передбачає перехід від інформації, як предмета запам'ятовування, до школи мислення та розвитку здібностей студента. Він забезпечує повніший, особистісно та соціально інтегрований результат освіти. Даний підхід у навчанні використовують країни НАТО у підготовці військ (особового складу).

Що ми розглядаємо під результатами навчання? Згідно з методологією Тюнінг: результати навчання – формулювання того, що, як очікується, повинен знати, розуміти, бути здатним продемонструвати студент після завершення навчання. Методологія Тюнінга полягає в тому, що результати навчання формулюються в термінах компетентностей. Тому важливим є визначення другого базового терміну – компетентності. Компетентності являють собою динамічне поєднання знань, розуміння, навичок, умінь і здатностей. Розвиток компетентностей є метою освітніх програм. Компетентності формуються в різних навчальних дисциплінах і оцінюються на різних етапах. Навчання орієнтоване на студента (орієнтація на вихід), в основі якого є компетентнісна модель фахівця (профіль є основним в підготовці військ в НАТО), так звана особистісна (гуманістична) парадигма навчання.

Основним для сучасної української психології й педагогіки є розвиток особистості й сама особистість, а головне завдання освітньої системи полягає у створенні оптимальних умов для розвитку й саморозвитку слухача. Основними засадами особистісної парадигми є ідеї гуманізму, що поєднують культурно-історичний досвід і духовні традиції народів.

У гуманістичній педагогіці людина розглядається як суб'єкт власної життєдіяльності, що сама вибудовує свою долю. Тому підхід до слухача як до «об'єкта» навчання й виховання призводить до його відчуження до навчання.

У світлі викладеного представники гуманістичної психології пропонують будувати навчання на сучасних принципах. Головним серед них можна вважати принцип «розвивальної взаємодії», який полягає у тому, щоб не працювати замість слухача. Метою навчання є розвиток особистості, її самосвідомості та самореалізації.

Кожедуб О.В., к.соц.н., доцент
ВІКНУ

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ КУРСАНТІВ-ПОЛІТОЛОГІВ

У сучасних умовах становлення України і створення нової вищої військової школи важливе значення має формування творчо і критично мислячих офіцерів, в тому числі і майбутніх військових політологів. Сьогодні вкрай важливо ввести в педагогічну практику вищих військових навчальних закладів технології розвитку критичного мислення.

Зазначимо, що мислення є складним психологічним і соціально-історичним феноменом, предметом комплексних, міждисциплінарних досліджень. Мислення, на відміну від інших процесів життєдіяльності індивіда, відбувається відповідно до певної логіки й виникає в проблемній ситуації. У структурі мислення можна виділити такі розумові операції: порівняння, аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, конкретизацію, класифікацію, систематизацію тощо.

Під технологією розвитку критичного мислення розуміють певну систему діяльності, що ґрунтується на вивченні поставленої проблеми, самостійного вибору рішення. Метою технології розвитку критичного мислення є навчити такого сприйняття навчального матеріалу, у процесі якого інформація, що дістає курсант, розумілася би, сприймалася б з власним досвідом, і на її ґрунті формувалася б власне аналітичне судження.

Технологія розвитку критичного мислення передбачає розподілення заняття на три етапи: ревокація (завдання: актуалізувати знання та досвід курсантів, стимулювати активну діяльність, формувати інтерес до проблеми); усвідомлення (завдання: підтримувати зацікавленість, що була сформована на першому етапі, стимулювання курсантів і контроль засвоєння нових знань); осмислення (завдання: спонукати курсантів висловлювати своїми словами отриману інформацію, бо знання краще запам'ятовуються, якщо формуються у власному контексті; сприяти обміну ідеями між курсантами, в результаті чого збагачується словниковий запас і активізується здібність до самоствердження).

Зазначимо, що критичне мислення – це складний процес, який починається із залучення інформації, її критичного осмислення та закінчується прийняттям рішення. Тому відправною точкою критичного мислення є інформація, яка поступово перетворюється на знання, а вони, у свою чергу, створюють мотивацію, без якої неможливе критичне мислення. Також треба звернути увагу і на те, що критичне мислення сприяє формуванню таких професійних компетенцій військового політолога, як: здатність до абстрактного, логічного та критичного

мислення, аналізу і синтезу; здатність застосовувати знання в професійній діяльності у стандартних та окремих нестандартних ситуаціях; уміти планувати і організовувати свою професійну діяльність; знати предмет та характер професійної діяльності, знати природу етичних стандартів та бути здатним діяти на їх основі, враховуючи моральні, наукові, культурні цінності і досягнення суспільства, ґрунтуючись на розумінні історії та закономірностей розвитку суспільно-політичних процесів на державному та світовому рівні; вміти збирати та аналізувати інформацію з національних і міжнародних джерел, здійснювати оцінку її достовірності, використовувати сучасні інформаційні технології і бази даних; вміти організовувати та проводити дослідження, вміти точно формулювати та висловлювати свої позиції, належним чином їх обґрунтовувати, брати участь в аргументованій професійній дискусії; бути здатним постійно оволодівати сучасними знаннями у професійній сфері.

Кравченко О.І.
ВІКНУ

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИЙ АСПЕКТ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Одним з актуальних напрямів розвитку вищої освіти в Україні є вдосконалення професійної підготовки майбутніх офіцерів Збройних Сил України у галузі комп'ютерних технологій. Це неможливо здійснити без інформаційно-комунікаційної компетентності тих, хто навчається, та застосування у освітньому процесі інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Для успішного професійного розвитку у майбутнього офіцера Збройних Сил України необхідно сформувати інформаційно-комунікаційну компетентність, що дозволить йому самовдосконалюватися в умовах інтенсивного розвитку цифрових технологій. Дослідження сутності інформаційно-комунікаційних компетентностей, розробка та обґрунтування організаційно-педагогічних умов та створення професіограми і психограми (інформаційно-комунікаційний аспект) професійної підготовки майбутніх офіцерів Збройних Сил України є актуальними для розв'язання науково-практичних завдань удосконалення вищої військової освіти в Україні. Професіограма включає психограму, яка дозволяє проаналізувати особистісні, емоційно-вольові, комунікативні компоненти лідера військового підрозділу. Професіограма спеціаліста є системоутворюючим фактором у побудові процесу професійної підготовки, у тому числі військових фахівців. Це – цілий набір знань, навичок, вмінь, а також професійно важливих якостей, зібраних воедино. Відповідно професіографічна структура військової підготовки визначає цільову модель та задачі підготовки (практичної, теоретичної, самостійної роботи, бойової діяльності). Психофізіологічний аспект будь-якої професійної діяльності людини, в нашому випадку офіцера ЗСУ, розкривається через характеристику вимог, що висуваються до військовослужбовця вимогами забезпечення обороноздатності та бойової готовності військового підрозділу. Професіограма (аспект інформаційно-комунікаційної компетентності) майбутнього офіцера ЗСУ спрямована на створення інформаційної, мотиваційної основи військового командира в умовах військового конфлікту на Сході держави, реформування та сучасного розвитку Збройних Сил сьогодення. Основні функції, які виконує професіограма офіцера, такі: інформаційна; діагностична; прогнозуюча; формуюча – формування майбутнього офіцера з відповідними психологічними та професійними якостями. Різноманітність виконуваних завдань, операційна і емоційна напруженість діяльності майбутнього офіцера Збройних Сил України, необхідність адаптації до дії несприятливих фізичних чинників, формування нової, незвичної, з погляду еволюції людини, функціональної системи просторового орієнтування зумовлюють надзвичайну різнобічність і високий рівень вимог до психіки офіцера.

Згідно із сучасними поглядами успішне виконання військової діяльності вимагає гармонійного поєднання особистісних, інтелектуальних, психофізіологічних, фізіологічних і фізичних професійно важливих якостей (ПВЯ) офіцера: особистісні якості; інтелектуальні якості; психофізіологічні якості; фізичні якості; емоційно-вольова сфера особи; нормативність; ставлення до себе; ставлення до виконання функціональних обов'язків.

Таким чином, для ефективної організації цільової професійної підготовки майбутніх офіцерів у військових навчальних закладах тактичного рівня адекватної оцінки офіцера як військового спеціаліста та прогнозування його кар'єрного зростання необхідно розробити психологічний портрет офіцера та створити психологічну структуру його діяльності, що втілюються у відповідну психограму.

Красник Я.В.
Цицик М.В.
Красник М.Я.
НАСВ

ОСНОВНІ НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ І РОЗВИТКУ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ РВіА

У процесі створення навчально-тренувальних засобів (НТЗ) основою новітніх військових технологій є створення тренажно-моделювальних комплексів (ТМК) та систем (ТМС).

ТМК – це об'єднані єдиною дидактичною архітектурою комп'ютерні робочі місця тих, хто навчається, з відповідним комп'ютерно-орієнтованим методичним забезпеченням, спеціалізовані (процедурні) та комплексні тренажери однотипної військової техніки, озброєння, засобів розвідки і управління.

ТМС – це об'єднані в єдину дидактичну систему комп'ютерні робочі місця тих, хто навчається, з відповідним комп'ютерно-орієнтованим методичним забезпеченням, спеціалізовані (процедурні) та комплексні тренажери різних типів військової техніки, озброєння, засобів розвідки і управління, полігонне обладнання, імітаційні та вимірвальні засоби, навчально-тренувальні ракетні, артилерійські, розвідувально-артилерійські системи.

ТМК та ТМС РВіА можуть застосовуватись як на тактичному, так і на оперативному рівнях підготовки РВіА. Комп'ютерні форми бойової підготовки (КФБП) в тактичній ланці управління РВіА можуть бути реалізовані в ТМС РВіА за наявності автоматизованих систем моделювання бойових дій (АСМБД), які є комплексами математичних, інформаційних, програмних і технічних засобів. АСМБД в структурному відношенні є комплексом наступних підсистем: розрахунково-моделювальної (для забезпечення вироблення, ухвалення рішень і оцінки результатів їх реалізації), інформаційної, комунікаційної і технологічної.

Для того, щоб знання, навички і уміння, сформовані з використанням тренажерного засобу навчання, могли бути використані на практиці, необхідно забезпечити подібність штучного середовища бойової діяльності, імітованого на тренажері, реальному. Основою технічного і методичного забезпечення частин і підрозділів, органів управління РВіА мають стати спеціалізовані класи, об'єднані інтегрованими автоматизованими навчальними курсами і програмами та обладнані комп'ютерними процедурними і комплексними тренажерами. Такі тренажерні засоби навчання повинні бути об'єднаними в комплексну ТМС.

Оснащення органів управління, частин і підрозділів РВіА засобами автоматизації і електронної обчислювальної техніки є матеріальною основою для розробки і впровадження нових, перспективних форм їх оперативної і бойової підготовки. При цьому методика навчання в основному залишиться без особливих змін, а планування використання НТЗ зміниться в напрямі інтенсивності його використання. Базовою основою розвитку НТЗ РВіА повинні стати комп'ютерні технології, методологічною основою – дидактичні моделі підготовки спеціалістів, діяльність яких найбільше впливає на досягнення кінцевого результату.

Враховуючи вищесказане, основними напрямками удосконалення і розвитку НТЗ для забезпечення КФБП в ТМС РВіА можна вважати:

- оснащення органів управління, частин і підрозділів РВіА засобами автоматизації і електронної обчислювальної техніки;
- створення АСМБД в ТМС РВіА для реалізації КФБП в тактичній ланці управління РВіА;
- максимальне забезпечення подібності штучного середовища, імітованого на тренажерному засобі навчання, реальному;
- розробку тренажерних засобів навчання для вдосконалення підготовки органів управління РВіА різних рівнів.

Кубявка М.Б., к.т.н.
ВІКНУ

Кубявка Л.Б., к.т.н.
КНУ

Лалетін С.П.
ВІКНУ

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПРОСТІР ПІД ВПЛИВОМ БЛОГІВ

Люди все більше часу проводять у віртуальному світі. Вплив віртуального світу на реальний також стає все відчутнішим. Історії про звільнених за свої висловлювання блогерів загальновідомі. Правдиві і історії про претендентів на певні вакансії, які отримали відмову після прочитання потенційним роботодавцем їх блогу. І про отримання інформації про плани конкурента з блогів його співробітників. Як не крути, а сьогодні блогосфера визначається як «найпряміший» комунікаційний канал, з особливим принципом подачі інформації-спрямованістю «до своїх» (читачі блогу і його автор говорять однією мовою-розмовною). Комунікаційна особливість полягає в поєднанні своєї внутрішньої комунікації з самим собою і діалогічності: звернення до себе, до іншого і до себе як до іншого.

У сучасному суспільстві ЗМІ вже відходить на другий план, тому що в блогах інформація поширюється набагато швидше, вона не вимагає перевірки редактором і підгонки під політику самої газети. Звичайно, в блогах інформація суб'єктивна, не завжди носить реальний характер. Але, безумовно, блоги – це невід'ємна частина сучасного суспільства, що дає можливість реалізуватися кожному на письменницькому терені більшою чи меншою мірою. З широким поширенням блогів в мережі Інтернет починає формуватися особливий підвид комп'ютерної етики – блогерські етики, яка зачіпає питання достовірності інформації, що публікується, плагіату, дотримання моральних і етичних норм.

Саме завдяки дуже високому рейтингу довіри до блогів вони стали невичерпним джерелом для пошуку, збору інформації, її аналітики, а основне-оперативного диференційованого впливу на «жителів Інтернету».

Адже користувач, який читає матеріал на блозі або форумі, як правило, впевнений, що бачить текст, створений звичайною (тобто незаангажованою) людиною. А зустрівши однотипний з інформаційним та емоційним наповненням матеріал на різних форумах і блогах, читач підсвідомо схильний вважати, що інформація перевірена ним, так як отримана з різних джерел, причому не пов'язаних між собою.

З вищезазначеного стає цілком очевидним, що інформаційний простір з таким високим рівнем довіри багатьом зацікавленим організаціям вигідно перетворити в потрібному для себе напрямі. Тим більше що створення блогу безкоштовно і він повністю підконтрольний своєму власникові.

У цьому, звичайно, сила блогу, але в цьому його і слабкість – в апріорній тенденційності. Поясню свою позицію.

Ми виходимо з передумови, що КР орієнтується у своїй діяльності, в основному, на аудиторію мислячу, сервери не є її цільовою аудиторією, хоча і здатні допомогти в поширенні потрібної інформації, як собаки розносять на своїй шерсті насіння будяків.

Думаюча частина інет-користувачів чудово обізнана про сильні і слабкі сторони блогів, принципи їх народження, функціонування і „почивання в бозі”. Тобто тенденційність і особистісна спрямованість блогів в цілому для них не секрет, і в оцінці інформації ця категорія користувачів підсвідомо пропускає через потужний скептичний фільтр.

Це треба враховувати при розробці стратегії блог-атак та розробці автоматизованих систем моніторингу і розповсюдження інформаційних матеріалів у інформаційному просторі.

Кузьменко Р.В., к.т.н.
 Пенцак П.В.
 В'яткін Ю.О.
 НАСВ

ОРГАНІЗАЦІЯ РЕМОНТІВ ТА ЕВАКУАЦІЇ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СИЛАМИ ТА ЗАСОБАМИ 146 ОРВП В ПЕРІОД 2014 – 2015 рр.

На початку російської агресії на Сході держави, у період 2014 – 2015 років, 146 *орвп* виконував завдання з забезпечення заходів технічного забезпечення 72 *омбр* та окремих підрозділів 30 *омбр*. Бойові дії у цей період відзначались інтенсивністю та наступальним характером, це, в свою чергу, впливало на процес технічного забезпечення (ТхЗ) наших військ. Так, в зазначений період для відпрацювання питань своєчасного ремонту та евакуації пошкодженої техніки з 146 *орвп* було сформовано дві окремі ремонтно-евакуаційні групи (РЕГ), які діяли на Луганському та Донецькому напрямках, при цьому плече евакуації складало в середньому 50 – 60 км кожної з них.

Необхідно зазначити, що до складу вищевказаних РЕГ із засобів входило:

- евакуаційні засоби (КЕТ-Л на базі „Урал-4320”, МАЗ-537 з сідельним тягачем і лебідкою);
- ремонтні засоби (МТО-АТ, ТРМ-80);
- автомобілі підвозу військово-технічного майна (1-2 вантажних автомобілі).

Відмітимо, що засобами РЕГ 146 *орвп* у зазначений період в основному евакуювались озброєння та військова техніка (ОВТ), яка за характером пошкоджень розподілялась: 80% – бойові пошкодження (внаслідок підривів на вибухових пристроях та в результаті обстрілів) та 20% – експлуатаційні пошкодження (фізичне старіння гумотехнічних виробів, порушення правил експлуатації ОВТ тощо). Враховуючи, що збірні пункти пошкоджених машин було розгорнуто пізніше, то ремонту підлягала техніка, яка потребувала виконання робіт обсягом до 10 люд./год., решта ж техніки зосереджувалась в спеціально призначених районах з метою відправки на ремонтні підприємства або списання.

В ході проведеного аналізу функціонування тимчасових органів ТхЗ 146 *орвп* у період 2014 – 2015 років можна відмітити, що вони зіштовхнулися з рядом проблем, що мали місце на початковій фазі проведення АТО:

- недостатній рівень організації взаємодії РЕГ з іншими тимчасовими органами ТхЗ;
- низька забезпеченість ремонтних підрозділів військово-технічним майном;
- застарілість засобів технічного обслуговування (ТО) та ремонту;
- низький професійний рівень фахівців-ремонтників.

Зі зменшенням інтенсивності бойових дій, проведенням ряду організаційних заходів, а також налагодженням співпраці з волонтерськими організаціями ситуація покращилась, було розгорнуто збірний пункт пошкоджених машин, створено склади з військово-технічним майном та ремонтним фондом, в підрозділи почали поступати нові та модернізовані засоби евакуації (КЕТ-Л на базі КраЗ-6322 та БРЕМ-2), зріс рівень підготовки фахівців-ремонтників.

Таким чином, в результаті отриманого досвіду можна зробити наступні висновки щодо імовірних напрямів покращення системи відновлення ОВТ:

- закупівля нових засобів ТО та ремонту для потреб ЗС України;
- проведення модернізації існуючих засобів ТО та ремонту ОВТ;
- оптимальне розширення організаційно-штатної структури підрозділів ТхЗ;
- вдосконалення форм і методів технічної і спеціальної підготовки особового складу;
- поступова уніфікація всіх зразків ОВТ, які є на озброєнні в ЗС України.

ЕМОЦІЙНЕ ВИГОРЯННЯ КУРСАНТІВ: ПРИЧЧИНИ, ПРОЯВИ ТА ПОДОЛАННЯ

«Вигорівший» курсант – поганий професіонал. А отже, проблема емоційного знесилення у курсантів у процесі їх підготовки має як теоретичний, так і практичний інтерес, та зумовлена пошуком можливостей упередження його розвитку, зниження рівня наслідків.

Найчастіше це явище виникає у тих людей, які в силу своєї життєдіяльності постійно перебувають в атмосфері спілкування з різними людьми. Таке спілкування, емоційно перенавантажене та насичене різного роду обов'язками, є характерним для військових. Крім цього, у військовому колективі пригнічення викликає наявність організаційних проблем, а саме: занадто велике робоче (фізичне) навантаження, недостатня можливість контролювати ситуацію, відсутність організаційної згуртованості, недостатнє моральне задоволення та матеріальний достаток, несправедливість, відсутність значимості роботи, що виконується.

Емоційне вигоряння, на нашу думку, особливо проявляється на першому і останньому курсах навчання. Цей стан у курсантів-першокурсників може бути спричинений наступними обставинами: відчуттям розчарування в обраній професії або спеціальності, новий колектив, необхідність постійного перебування в тому самому колективі, неможливість вільно залишати межі вищого військового навчального закладу, велика кількість завдань, підвищене фізичне навантаження, коментарі у соцмережах тощо. З власною різкою реакцією на подібного роду обставини та ситуації можуть впоратись не всі «новобранці». Оскільки попередні колишні цілі та цінності або втратили актуальність, або розчарували, а нові ще не сформувались.

Емоційне вигоряння випускників пов'язана з тим, що діяльність курсантів пов'язане з виконанням завдань згідно з військовою службою, підготовкою до занять, випускних іспитів, написанням кваліфікаційних робіт, можливо, з напруженими стосунками із однокурсниками, командирами чи викладачами – і це все на фоні високого рівня невизначеності професійної долі після завершення ВВНЗ та в рамках подій на Сході нашої держави. Крім того, період навчання на випускному курсі пов'язаний із стажуванням на первинних офіцерських посадах, що створює ситуацію «близького» знайомства із професією за спеціальністю, про яку вони знали здебільшого лише теоретично.

Основними симптомами стану емоційного вигоряння є: погіршення стосунків з колегами; зростаючий негативізм до оточуючих; втрата почуття гумору, постійне відчуття провини або невезіння; підвищена дратівливість; неухильність; зловживання кофеїном, алкоголем чи наркотиками; порушення сну; підвищена втомлюваність, почуття втоми протягом усього дня; схильність до інфекційних хвороб; вперте бажання змінити рід діяльності тощо.

Професійною профілактикою синдрому емоційного вигоряння займаються, насамперед, психологи та медики (за допомогою психологічних тренінгів та регулювання душевного стану). Допомагає курсантам боротись з емоційним дефіцитом підтримка педагогів, приклад моральної стійкості офіцерів-наставників, колективне виконання завдань, активне включення їх до наукової роботи та спорту, додаткова соціальна активність, згуртованість навчальної групи, розширення середовища комунікацій, чергування видів діяльності (заняття – хобі).

Завдання викладачів – виявляти факти емоційного занепаду курсантів, враховувати особливості підготовки за спеціальностями та спеціалізаціями, за якими вони навчаються, та освітні можливості кожного.

Особливо ці процеси є важливими в умовах воєнної загрози, коли фактори зовнішнього впливу на емоційний стан військовослужбовців набирають гостроти та швидкоплинності у своєму розвитку.

Лавриненко Н.Ю., к.ф.-м.н., доцент
Богулавець А.В., к.психол.н.
ВДА

ПЕРСПЕКТИВИ МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ПСИХОЛОГІЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ СЛУХАЧІВ – УЧАСНИКІВ БОЙОВИХ ДІЙ

З огляду на ситуацію, що склалася на Сході нашої держави, необхідно зважати на негативні наслідки бойового стресу (БС), який отримав особовий склад Збройних Сил України у ході проведення Антитерористичної операції та операції Об'єднаних сил. До категорії осіб з високим рівнем БС належать і слухачі – учасники бойових дій (слухачі – УБД), які навчаються у ВНЗ. Проблема їхньої реабілітації та реадaptaції виявилася однією із складновирішуваних у ході освітнього процесу, оскільки переважаючою позицією вітчизняних фахівців була установка лише на необхідність відволікти увагу слухачів від психотравмуючих подій, що стали причиною БС, і таким чином, допомогти їм пристосувати свою поведінку до загальноприйнятих соціокультурних норм. Ідея полягала у тому, що слухач – УБД, повинен модифікувати свою поведінку так, щоб не виділятися з-поміж оточуючих, які у своїй більшості дотримуються конгруентних поглядів на соціально-фахову норму. Однак, така адаптація слухачів, які діяли в умовах надмірних

психоемоційних навантажень та підвищеного ризику, не призводила до очікуваних результатів з подолання наслідків БС.

Крім того, сформувався чіткий дисбаланс між результатами діагностування рівня БС у слухачів та методами нівелювання його наслідків. Поділяючи думку вітчизняних і зарубіжних фахівців, вважаємо, що з метою гарантованого подолання наслідків БС поряд з підтриманням психічного гомеостазу необхідна постійна як взаємодія слухача – УБД зі своїм комфортним оточуючим соціумом, насамперед, спільність родового і сімейно-спорідненого типів, так і цілеспрямована психологічна реабілітація в межах психологічного супроводження військово-професійної підготовки у ВНЗ.

Серед стресорів, які зумовлюють екстремальність майбутньої професійної діяльності слухачів – УБД, найбільше впливають ситуації або події, що виходять за межі їхнього звичайного професійно-життєвого досвіду та спричиняють стрес травматичного типу. Під вплив підпадають також члени сімей слухачів – УБД, їх друзі та колеги. Бойовий стрес пролонгованої дії може призвести до низької навчальної продуктивності слухачів, їхньої фахової деформації, а загалом до високої плинності кадрів у структурних підрозділах сектора безпеки і оборони України, адиктивної й суїцидальної поведінки, протиправних деліктів та інших типових реакцій на травматичні події.

На думку фахівців, необхідно брати до уваги зазначені чинники та їх вплив на навчальну та майбутню професійну діяльність слухачів – УБД та, відповідно, ефективно здійснювати їхню психологічну реабілітацію, проблемні питання якої перебувають в загальному тренді обговорення. Зважаючи на вищезазначене та в контексті необхідності якісної трансформації сектора безпеки і оборони України, обумовленої переходом до 2020 року на стандарти НАТО, у ВНЗ проводиться модернізація існуючої системи психологічної реабілітації слухачів – УБД, яка спирається на проаналізований вітчизняний і закордонний досвід, апробовані інновації та відібрані найбільш ефективні механізми та методи психологічної реабілітації слухачів – УБД. Виходячи із специфіки ВНЗ, розроблено проект методики психологічної реабілітації та складено номенклатуру відповідних методик, що є доцільним для транзитивності наявної військово-професійної підготовки фахівців на стандарти НАТО шляхом імплементації сучасних методологічних засад.

Лаврут О.О., к. т. н., доцент
Лаврут Т.В., к.геогр.н., доцент
Богуцький С.М., к. т. н., с.н.с.
Федін О.В., к.т.н.
 НАСВ

ВИВЧЕННЯ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННІ ПІДРОЗДІЛАМИ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ЯК ЕЛЕМЕНТ STEM-ОСВІТИ ВІЙСЬКОВИКА

В оперативній цілі 5.2. Стратегічного оборонного бюлетеня України підкреслено, що удосконалення системи військової освіти та підготовки кадрів є пріоритетним завданням сучасної військової освіти. Система військової освіти набуває все більшого практичного спрямування навчання, відбувається впровадження в підготовку наших фахівців передових технологій збройних сил держав – членів НАТО.

Особливою формою передових технологій навчання є STEM-навчання, яке спрямоване на встановлення міжпредметних зв'язків і сприяє формуванню у курсантів цілісного, системного світогляду, актуалізації особистісного ставлення до питань, що розглядаються. Прикладом впровадження STEM-навчання в Національній академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного є інтегруюче заняття на тему: «Вивчення інфокомунікаційних технологій в управлінні підрозділами тактичної ланки Сухопутних військ Збройних Сил України». Воно розроблене з обов'язковим для військових технічним ухилом та орієнтацією на виконання задач управління підпорядкованими підрозділами, які в майбутньому їм доведеться вирішувати. Основна мета заняття – розгляд двох доволі об'ємних питань: «Телекомунікаційна складова автоматизованого робочого місця» та «Геоінформаційна складова автоматизованого робочого місця командира», розуміння яких є неможливим без актуалізації та застосування попередніх знань з фізики, математики, інформатики тощо.

Загалом, STEM-освіта сприяє розвитку важливих властивостей і навичок майбутнього офіцера: комплексному розумінню проблем; розвитку нестандартного мислення; формуванню інженерного підходу до вирішення задач; розвитку критичного мислення; застосуванню наукового методу та розумінню основ проектування. Саме поглиблене орієнтування на практичне спрямування вивчення матеріалу та роз'яснення, де саме отримані навички знадобляться майбутнім офіцерам (фахівцям різних спеціальностей) у прийнятті рішень в конкретних умовах обстановки, вирішенні конкретних прикладних задач під час виконання завдань за призначенням сприяє: підвищенню мотивації курсантів до навчання; інтенсифікації процесу навчання; розвитку особистості курсанта; розвитку навичок самостійної роботи з навчальним матеріалом, сучасними програмними продуктами та радіостанціями; підвищенню ефективності навчання за рахунок його одночасної індивідуалізації та комплексності.

Як свідчить досвід, використання викладачем провідного принципу STEM-освіти – інтеграції (міжпредметної, трансдисциплінарної) дозволяє здійснювати модернізацію методологічних засад, змісту,

обсягу навчального матеріалу, застосовувати сучасні технології під час навчання з метою формування компетентностей якісно нового рівня, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять. Такий підхід дозволяє розробляти та реалізовувати сучасні педагогічні технології у військовій освіті дає можливість досягти синхронності та злагодженості всіх його елементів і, як наслідок, – підвищити ефективність, поліпшити управління педагогічним процесом, спрогнозувати кінцевий результат навчання та допомогти кожному курсанту усвідомити своє місце в системі «людина-родина-держава-світ».

Лисенко С.А., к.п.н.
ВДА

НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК ПОТЕНЦІАЛ ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ ФАХІВЦІВ

Вимоги, що стоять перед освітою XXI століття, лежать у парадигмі розвитку нашої держави, яка передбачає виховання нової інтелектуальної еліти, підготовку активного і відкритого до інновацій фахівця, здатного до розв'язання винахідницьких завдань, раціоналізаторства та пошуку оригінальних нестандартних рішень. Переорієнтація освіти на розвиток способів самостійного набуття знань обумовлює постановку проблеми розвитку науково-дослідницької компетентності фахівців.

Науково-дослідницька компетентність в цьому сенсі виступає як спосіб поведінки, спосіб життя майбутнього фахівця, в якому інтегруються його пізнавальні і творчо-перетворювальні здібності. У самій природі дослідницької компетентності закладено потенціал професійного саморозвитку, професійної кар'єри, причому дослідницька компетентність фахівця виявляється в його самовпевненості, самореалізації. Дослідницька компетентність є наслідком саморозвитку майбутнього фахівця, його особистісного зростання, цілісної самоорганізації і синтезу його пізнавального, діяльнісного і особистісного досвіду.

Важливо усвідомлювати необхідність психолого-педагогічної та методичної готовності майбутнього фахівця до інноваційної діяльності, маркерами якої є уміння усвідомити та обґрунтувати доцільність нововведення; оцінити сучасні наукові концепції; застосовувати творчі здібності до створення принципово нових ідей, що відрізняються від традиційних; реалізовувати інновації; застосовувати самоаналіз та самооцінку.

Науково-дослідницька компетентність розглядається як інтегральна властивість особистості, що проявляється в готовності й здатності до самостійної діяльності з розв'язування дослідницьких завдань та творчого перетворення дійсності на основі сукупності особистісно-усвідомлених знань, умінь, навичок, ціннісних ставлень. Щоб сформувати особистість із такою компетентністю, необхідно застосовувати інноваційні освітні технології та методи, зокрема: особистісно-орієнтоване, дослідницьке, інтерактивне, проблемне та інформаційно-технологічне навчання – тобто такі, які не дають готових знань, а спонукають до пошуку, такі, в яких роль викладача зводиться до функції тьютора та організатора. Моделювання професійних ситуацій, рольові, ділові та інтелектуальні ігри, метод „круглих столів”, тренінг-методи, майстер-класи, кейс-технології тощо. На відміну від традиційних, ці методи базуються на активній співпраці викладача зі слухачами та слухачів між собою. У результаті цього у студентів розвивається здатність колективного вирішення складних завдань. Суб'єкти взаємодії розвивають свої дослідницькі, комунікативні та дипломатичні навички, відповідальність, здатність працювати в команді, шукаючи компроміси та відстоюючи власну думку, критичність мислення. В умовах компетентнісного підходу основне завдання викладача – не навчити, а навчити навчатися – причому протягом усього життя, і, відповідно, сформувати компетентну особистість, розвивати у майбутніх фахівців здатність та готовність до самоосвіти, саморозвитку, самоактуалізації, самореалізації.

Інтерактивні методи навчання, вільне володіння інформаційно-комунікаційними технологіями та іноземною мовою, вміння працювати самостійно та в команді, досвід застосування своїх знань і умінь на практиці, а також у нестандартних умовах, допомагають становленню компетентного, конкурентоспроможного, здатного до інноваційних рішень фахівця.

Мась Н.М., к.психол.н.
ВІКНУ

ОСНОВНІ ДЕФІНІЦІ ПОНЯТТЯ „ПЕДАГОГІЧНА ТВОРЧІСТЬ”

Розвиток сучасної української вищої військової школи неможливий без активної педагогічної творчості професорсько-викладацького складу та офіцерів-вихователів. Це спонукає нас до визначення змісту поняття “педагогічна творчість”. Так, поняття “творчість” визначається як: створення нового; діяльність зі створення якісно нового, що вирізняється неповторністю, оригінальністю та суспільно-історичною унікальністю; процес людської діяльності зі створення якісно нових матеріальних і духовних цінностей; діяльність, результатом якої є створення нових матеріальних або духовних цінностей; свідомо, цілеспрямована, активна діяльність людини, спрямована на пізнання та перетворення дійсності, створення нових, оригінальних предметів, витворів тощо,

які ніколи ще не існували, з метою вдосконалення матеріального та духовного життя суспільства; це креативне діяння, але після того, як воно стане наддіяльнісним відношенням суб'єкта і до самого себе; діяльність зі створення нового, оригінального, що входить не тільки в історію розвитку самого творця, але й в історію розвитку науки, мистецтва тощо; суспільно-корисна, прогресивно-спрямована перетворююча діяльність, у процесі якої створюються не тільки матеріальні і духовні цінності, але й здійснюється саморозвиток, самореалізація і самого суб'єкта творчості.

Зміст поняття *“творча діяльність”* визначається наступним чином: засіб реалізації творчих можливостей особистості; абсолютний стан або засіб існування її соціальної сутності; зміна зовнішньої дійсності, перетворення внутрішнього світу людини, розкриття і реалізація її прихованих потенцій у процесі розвитку її відносин із зовнішнім світом, який розуміється не обов'язково тільки як сукупність речей. Таке перетворення власного світу включає спілкування, “розуміння”, “діалог” із зовнішнім світом тощо. Зауважимо, що у таких визначеннях, як: оригінальне та високоефективне вирішення вчителем навчально-виховних завдань, збагачення теорії та практики виховання і навчання; наука про педагогічну систему двох діалектично взаємообумовлених видів людської діяльності: педагогічне виховання та самовиховання особистості в різних видах творчої діяльності і спілкування з метою всебічного і гармонійного розвитку творчих здібностей як окремої особистості, так і їх творчих колективів; конкретизація педагогічного ідеалу вчителя в системі завдань, які розв'язує вихователь в конкретних умовах реальної педагогічної праці; особлива галузь педагогічної науки, яка займається виявленням закономірностей формування творчої особистості, розкривається зміст поняття *“педагогічна творчість”*. Варто також звернути увагу і на те, що педагогічна творчість педагога включає в себе творчу педагогічну діяльність вчителя і творчу навчальну діяльність учня в їх взаємодії та взаємозв'язку, а також результати їх творчої діяльності, які ведуть до їх (вчителя і учня) розвитку і саморозвитку; пошук педагогом нових розв'язань у постановці нових завдань, застосуванні нестандартних прийомів діяльності; здатність передбачати, емоційно переживати й оптимально вирішувати завдяки творчій уяві завжди своєрідні проблемні ситуації шкільного (вузівського) життя, проектувати розвиток особистості учня (студента, курсанта), передбачати становлення та подальший розвиток навіть найнепомітніших позитивних паростків у психіці (учня, студента, курсанта). Зазначимо, що педагогічну творчість завжди супроводжують самопізнання, саморозвиток і самовдосконалення, прагнення до постійного зростання. Педагогічна творчість є найважливішим критерієм якісного становлення особистості педагога вищої військової школи, який виявляється, насамперед, у соціальній потребі у творчій праці; педагогічна творчість має стати рисою кожного педагога, тобто набути масового характеру.

Микитюк С.О., д.пед.н., професор

Калачова В.В., к.т.н., доцент, с.н.с.

Власов А.В., к.т.н.

Яровий М.В.

Третяк В.Ф., к.т.н., доцент, с.н.с.

ХНУПС

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ШЛЯХИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ОСВІТЬНОГО ПРОСТОРУ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

У наш час інформація, а також можливість її швидкого знаходження, засвоєння та використання, набуває значення головного ресурсу результативності в різних сферах життєдіяльності людини. Нині інформаційно-комунікаційні технології (КТ) стають способом життя людей незалежно від віку, країни проживання, місця перебування та освіти.

У законі «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007 – 2015 роки» зазначено, що одним із головних пріоритетів є прагнення побудувати орієнтоване на інтереси людей, відкрите для всіх і спрямоване на розвиток інформаційне суспільство, в якому кожен міг би створювати і накопичувати інформацію та знання, мати до них вільний доступ, користуватися і обмінюватися ними, щоб надати можливість кожній людині повною мірою реалізувати свій потенціал, сприяючи суспільному і особистому розвитку та підвищуючи якість життя. Основним завданням розвитку інформаційного суспільства в Україні є сприяння кожній людині на засадах широкого використання сучасних ІКТ можливостей створювати інформацію і знання, користуватися та обмінюватися ними, виробляти товари та надавати послуги, повною мірою реалізуючи свій потенціал, підвищуючи якість свого життя і сприяючи сталому розвитку країни.

Інформатизація освіти – це впорядкована сукупність взаємопов'язаних організаційно-правових, соціально-економічних, навчально-методичних, науково-технічних, виробничих та управлінських процесів, спрямованих на задоволення освітніх інформаційних, обчислювальних і телекомунікаційних потреб учасників навчально-виховного процесу. Отже, інформатизація освіти є невід'ємною складовою інформатизації суспільства, відображає загальні тенденції глобалізації світових процесів розвитку, виступає як визначальний інформаційний і комунікаційний базис розвитку освіти, гармонійного розвитку особистості і соціально-економічних систем суспільства. Основними цілями інформатизації освіти є: підвищення ефективності управління навчальною та фінансовою діяльністю освіти; підвищення якості освіти за рахунок впровадження

нових технологій у навчально-виховний процес; інтеграція системи освіти у світове співтовариство за рахунок подання актуальної і якісної інформації; підвищення якості надання послуг Internet, телефонії, аудіо-візуального оповіщення.

Впровадження в освітній простір навчального закладу ІКТ, за умов технічного й інформаційного оснащення кожного з його компонентів, буде посилювати мотивацію студентів до навчання завдяки використанню привабливих і швидкозмінних форм подання інформації, а також причетності до пріоритетного напрямку науково-технічного прогресу, наданню освітньому процесу індивідуалізованого характеру, доступності великих обсягів інформації, можливості її оперативного отримання у необхідний момент і в достатньому обсязі.

ІКТ здатні залучати до процесу навчання, робити з пасивних слухачів активних діячів; стимулювати пізнавальний інтерес до навчання та дисциплін у цілому; надавати навчальній роботі проблемний, творчий чи дослідницький характер, індивідуалізувати процес навчання і розвивати самостійну діяльність тих, хто навчається.

Мойсєєнко Ю.І., к.пед.н.
НАДПСУ

ТАКТИКО-СПЕЦІАЛЬНІ НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ПІДРОЗДІЛІВ ДПСУ

В останні роки в результаті активізації протиправної діяльності на кордоні з використанням правопорушниками нових підходів щодо здійснення протиправної діяльності виникла потреба в зміні поглядів щодо підготовки персоналу Державної прикордонної служби України.

Аналіз досвіду виконання завдань за призначенням прикордонних підрозділів у забезпеченні належного захисту та охорони Державного кордону в умовах різкої зміни обстановки та локалізації конфліктів, нестандартних ситуацій, протидії незаконній діяльності військових груп та незаконних озброєних формувань доводять необхідність нововведень в підготовці персоналу. Індивідуальні навички прикордонника стали недостатніми для виконання поставлених завдань. Виникла потреба в готовності до дій у складі мікрогруп (прикордонного наряду, елементу службового чи бойового порядку, підрозділу) в конкретних ситуаціях, в готовності до зміни обстановки, до появи нових шляхів та методик здійснення протиправної діяльності правопорушниками.

Для реалізації даних вимог на практичних заняттях необхідно моделювати складні і нестандартні ситуації оперативно-службової (бойової) діяльності. При проведенні практичних занять з тактико-спеціальної підготовки крім індивідуальних навичок, велику значимість представляють колективні дії із затримання озброєних і незброєних злочинців. Чітка і злагоджена колективна діяльність являє собою основу тактики дій в особливих умовах. Крім того, вона дозволяє швидко і максимально ефективно виконувати поставлені службово-бойові завдання. Завершальний етап формування умінь і навичок можна охарактеризувати проведенням комплексних тактико-спеціальних навчань з курсантами та слухачами. Комплексні тактико-спеціальні навчання є вищою формою практичного навчання, яка моделює професійну діяльність прикордонників в ситуаціях різної складності, сприяє формуванню спеціальних навичок при виконанні службових завдань. Виходячи зі специфіки поставлених завдань, ці заняття можуть обмежуватися межами однієї дисципліни або носити міждисциплінарний характер. Так, в навчальних закладах Державної прикордонної служби України дані заняття поєднали в собі загальну тактику, тактичну медицину, психофізичну витривалість, тактико-вогневу підготовку, екстремальне виживання, бойову стрільбу на фоні конкретних сценаріїв розвитку подій в реальних умовах та інші напрями пов'язані з специфікою діяльності органів охорони кордону.

Комплексне тактико-спеціальне навчання залежно від його задач і цілей можна формувати за етапами. Пропонується вашій увазі один із варіантів етапності заняття:

1. Тактична стрільба – виконання службово-прикладних вправ стрільби на фоні тактики дій прикордонних підрозділів.
2. Психофізична витривалість – індивідуальна фізична підготовленість.
3. Тактика – тактика дій та спеціальні дії.
4. Ближній бій – силова протидія нападу, прийоми силового затримання.
5. Екстремальна медицина – надання невідкладної медичної допомоги і евакуація потерпілого.
6. Екстремальне виживання – перебування персоналу в польових умовах у відриві від місця дислокації в повній автономії в реальному часі пори року.

В навчальних закладах Державної прикордонної служби України комплексне тактико-спеціальне навчання є засобом, яке проявляє закріплені практичні навички, отримані в ході поточної підготовки, і надає змогу сформувати у прикордонників готові методики дій в той чи іншій ситуації.

Муравейник М.С.
Бардін О.О., п.н.с., к.г.н.
Військова частина А 4444

ЗАСТОСУВАННЯ ІЗОМЕТРИЧНИХ ВПРАВ У ФІЗИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ І РЕАБІЛІТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Боездатності армії визначається не тільки озброєнням і військової технікою, але і здатністю бійців переносити значні фізичні напруження. Не менш важливим є швидке повернення у стрій досвідченого військовослужбовця після поранення. Високоєфективний напрям фізичної підготовки і реабілітації військовослужбовців був запропонований Муравейником М.С., який розробив тренажер «Сухожил» та методику виконання ізометричних вправ на ньому. Розроблені ізометричні вправи займають максимум 10÷15 хвилин на добу, дають можливість запустити сухожильну систему тіла людини, отримати силу, витривалість та підвищити психофізичний стан військовослужбовця. Права на винахід захищені патентом на корисну модель 67602 UA, МПК А 63В 21/04. Тренажер «Сухожил» / М. С. Муравейник. – № u201110433; заявл. 29.08.2011; опубл. 27.02.12, Бюл. № 4.

З метою оцінки доцільності застосування ізометричних вправ в підрозділах МО України у 2015 році Державним науково-випробувальним центром, (м. Чернігів) в контрольній групі з шістнадцяти військовослужбовців були проведені дослідження щодо фактичних результатів застосування методики і тренажера «Сухожил». Отримані показники підтвердили позитивну динаміку збільшення сили рук і фізичного стану в групі досліджуваних військовослужбовців. За результатами науково-дослідної роботи оформлено науковий звіт, результати якого затверджено науково-технічною радою ДНВЦ МО України. Основним висновком звіту є позитивна рекомендація про доцільність використання методики і тренажера «Сухожил» у системі фізичної підготовки військовослужбовців Збройних Сил України.

Таким чином, загальновідома система розвитку сили Олександра Засса, яка направлена на розвиток сили і витривалості м'язів тіла людини шляхом розвитку сили сухожиль, отримала сучасний ефективний розвиток у вигляді тренажера і методики «Сухожил» Муравейника М.С. Автори доповіді сподіваються, що з часом тренажер «Сухожил» і методика вправ на ньому знайдуть своє місце в кожному навчальному та медичному закладі Міністерства оборони і ефективно послужать підвищенню боєздатності особового складу Збройних Сил України.

Нетребко В.Ю.
Гермак І.Я.
НАСВ

ФОРМУВАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ПІД ЧАС ЗАНЯТЬ З ВОГНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗАСОБІВ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Об'єктивною потребою, обумовленою залученням частин та підрозділів Збройних Сил України до проведення операції Об'єднаних сил (Антитерористичної операції), є пошук адекватних викликам та умовам виконання бойових завдань підходів до формування особистості майбутніх офіцерів, як управлінців, та як командирів підрозділів.

Багатомірність сфери професійної діяльності сучасного офіцера визначається його значенням для підлеглих та функціональним потенціалом як командира, лідера, організатора підготовки та управління бойовими діями підрозділу. Сфера професійної діяльності сучасного командира через багатогранність та розгалуженість вимогами професійної діяльності, процесами управління, змінами в обстановці потребує оперативного пошуку та ухвалення виваженого управлінського рішення в умовах дії негативних чинників, в першу чергу, бойової обстановки.

Під час занять з вогневої підготовки увага переважно спрямовується на формування в особового складу впевненості у своїй зброї, ефективності її застосування, виховання активності, рішучості і самостійності у знищенні противника.

Впровадження сучасних технологій визначили динамічний розвиток методик вогневої підготовки особового складу. Психологічна готовність до ефективного ведення вогню зі стрілецької зброї і стійкість окремого воїна до ведення вогню по живих цілях краще формується за допомогою лазерних імітаторів вогню. Їхніми елементами обладнується зброя та обмундирування військовослужбовців. Під час тренування військовослужбовців ведеться вогонь із використанням холостих набоїв, лазерний промінь точно відтворює траєкторію кулі.

Одночасно лазерний пристрій «противника» відключає його зброю, що імітує втрату боєздатності. Ці пристрої не тільки дозволяють воїну відчути динаміку бою, але і побачити противника на мушці та зробити прицільний постріл. Військовослужбовці, що проходять таку підготовку, значно швидше набувають навички ведення стрільби з урахуванням людського фактора.

Психологічні тренінги під час вогневої підготовки значно збагачують знання ефективності застосування вогнепальної зброї. Наприклад, стрільба з напівавтоматичної зброї на відстані, що перевищує 50 м, більш ефективна у порівнянні із застосуванням автоматичного вогню. У нічний час, під час ведення вогню з будь-якої відстані, найефективнішою є стрільба короткими чергами (по три постріли). Смушка білої плівки, що наклеєна вздовж ствола, покращуватиме показники нічних стрільб; при цьому солдати, що звикли до корегування вогню за слідом трасуючих куль, під час стрільби звичайними патронами показують гірші результати, ніж ті, хто ніколи їх не використовував. Заняття на тренажерах за допомогою спеціального обладнання і навчальних приладів дозволяють контролювати військовослужбовцю свої дії, що сприяє формуванню навички самоконтролю та активності.

Отже, використання інноваційних технологій під час формування психологічної готовності майбутніх офіцерів-командирів є досить ефективним, оскільки їх основні принципи спрямовані на розвиток необхідних професійних якостей, творчого характеру військовослужбовців, саморегуляції та професійного мислення. Важливим аспектом під час визначення інтерактивних форм роботи є необхідність врахування особливостей, притаманних вимогам та потребам службово-бойової діяльності майбутніх офіцерів-командирів.

Неурова А.Б., к.психол.н.
НАСВ

ПІДГОТОВКА КУРСАНТІВ У ВВНЗ З НАДАННЯ ДОЛІКАРСЬКОЇ ДОПОМОГИ

Висока смертність внаслідок поранення у зоні бойових дій зобов'язала керівництво ВВНЗ проводити підготовку курсантів у галузі тактичної медицини. Ранній початок долікарської допомоги є фактором, який значно покращує шанси на виживання та відновлення функцій у пораненого. Тому існує поняття “золотої години” – першої години після поранення, протягом якої повинно розпочатись надання кваліфікованої долікарської допомоги.

Як свідчить статистика, на початку цієї війни, за деякими даними, до 30% поранених, яких можна було врятувати, гинуло. Чи були невідворотними такі неймовірні втрати? Порівняймо. У військових конфліктах, в яких беруть участь армії країн – членів НАТО, гине не більше 3% поранених, яких можливо врятувати! Причому, якщо в ЗСУ головна задача – не дати загинути тим, кого можна врятувати, то медицина країн Альянсу вже успішно вирішує завдання вищого рівня – порятунку тих, хто завжди вважався безнадійним і гинув у 100% випадків. Британські військові медики повідомляють, що їм тепер вдається врятувати 25% таких “безнадійно” уражених. Найбільш частими причинами загибелі від поранень, смерті від яких можна запобігти, є крововтрата – 60%, пневмоторакс – 30%, обструкція дихальних шляхів – 5%, інші причини – 5%.

Тому науково-педагогічними працівниками НАСВ під час підготовки курсантів, окрім вивчення теоретичної бази з тактичної медицини, постійно підкріплюють практичними навчаннями курсантів з надання першої допомоги в зоні бойових дій, способів евакуації поранених, з користування сучасною тактичною аптечкою. Польові виїзди, практичні заняття, тренінги з тактичної медицини та здача нормативів курсантами значно збільшить шанси на порятунок бійців в разі їх поранення.

Тренінг з тактичної медицини для курсантів НАСВ підготовлений за стандартами НАТО і проводиться у три етапи: *перший етап* – надання допомоги в “червоній зоні”, бійці знаходяться під вогнем супротивника, що значно обмежує допомогу, яку можна надати. Допомога переважно складається з використання джгута для зупинки небезпечної для життя кровотечі з ран в області кінцівок і якнайшвидшого переміщення потерпілих у безпечне місце. На даному етапі курсанти діють відповідно до алгоритму з надання ПДД в секторі обстрілу (самодопомога та взаємодопомога), налагодження комунікації, технік наближення до пораненого та переміщення пораненого. *Другий етап* – надання медичної допомоги у військово-польових умовах в “жовтій зоні”, курсанти відпрацьовують алгоритм дій ПДД, застосовуючи правило С-А-В-С. *Третій етап* – надання допомоги під час тактичної евакуації. При здійсненні евакуації допомога надається до надходження постраждалого в пункт збору або до медичної установи.

Висновок. Кожний боєць крім майстерного володіння озброєнням, фізичної та тактичної підготовки досконало повинен володіти прийомами надання медичної допомоги в бойових умовах. Він завжди має бути впевнений, що його товариші також будуть знати, що робити в разі його поранення, і нададуть допомогу, як тільки умови бою це дозволять. Боєць, який не має знанням з Тактичної медицини, є небезпечним для себе та своїх товаришів.

**ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ НА СУЧАСНОМУ
ЕТАПІ РОЗВИТКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

Військова кадрова політика у ЗС України пройшла певний історичний розвиток відповідно до завдань кожного з етапів реформування, будівництва, розвитку та розбудови українського війська. При цьому основними проблемними питаннями її реалізації більшість дослідників вважають негативний вплив сукупності об'єктивних чинників, таких як обмежене фінансування потреб сектору безпеки і оборони держави, низький рівень соціально-побутового забезпечення військовиків, відсутність системності та комплексного підходу у питаннях кадрового менеджменту та орієнтація виключно на кількісні показники.

Проаналізувавши доробок українських науковців у цій сфері, слід зробити висновок: більшість публікацій хронологічно охоплюють період 1991-2013 рр. та в них розглядається, здебільшого проблематика ефективного використання кадрового потенціалу та окремі аспекти кадрового менеджменту й комплектування ЗС України, а також становлення вертикалі кадрових органів під час реалізації державних програм військового будівництва в Україні.

З метою створення професійного сержантського складу та забезпечення комплектування первинних офіцерських посад керівництвом оборонного відомства запропоновано низку достатньо результативних методів. Це – курсова підготовка (підвищення кваліфікації) та перепідготовка офіцерського і сержантського (старшинського) складу за новими військово-обліковими спеціальностями; курси військової підготовки (тримісячні) осіб сержантського (старшинського) складу з вищою освітою та подальшим призначенням їх на офіцерські посади з присвоєнням їм військового звання офіцерського складу “молодший лейтенант”; проведення “пілотного проекту” з набору громадян, які здобули освітній ступень не нижче “бакалавр” для підготовки (у термін до 12 місяців) до проходження військової служби за контрактом на первинних офіцерських посадах експериментальною програмою “Курсів лідерства”.

Запропоновані форми підготовки військовослужбовців постійно корегуються з метою пошуку оптимального варіанта, який має забезпечити умови для опанування певною військовою спеціальністю на професійному рівні. Водночас мусимо констатувати, що вищевказані заходи у таких масштабах в українському війську здійснюються чи не вперше, паралельно із формуванням нових організаційно-штатних структур та в умовах ведення бойових дій на Сході України, що значно ускладнює ситуацію та відображається на якості виконання запланованих заходів.

На виконання окремого доручення Міністра оборони України від 05 липня 2018 року та наказу Міністра оборони України від 03 серпня 2018 року № 389 “Про організацію проведення пілотного проекту в Національній академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного” з серпня 2018 року розпочато проведення “пілотного проекту” з набору громадян, які здобули освітній ступень не нижче “бакалавр” для підготовки (у термін до 12 місяців) на “Курсах лідерства” до проходження військової служби за контрактом на первинних офіцерських посадах. Проте, з метою подальшого розвитку підготовки громадян України військовослужбовців, які проходять військову службу за контрактом, на “Курсах лідерства” при Національній академії сухопутних військ у 2019-2020 навчальному році, необхідно забезпечити своєчасне внесення змін й доповнень у законодавчі акти України, укази Президента України та нормативно-правові акти Міністерства оборони України з питань навчання у ВВНЗ (ВНП ЗВО). При цьому на порядок денний виходить необхідність суворого дотримання вимог нормативної бази з питань проходження військової служби громадянами України, своєчасне внесення змін й доповнень, адже реалізація й впровадження новітніх форм й методів підготовки військовослужбовців може відбуватися лише у рамках діючих керівних документів.

Нікіфоров М.М., к.військ.н.
Пампуха І.В., к.т.н., доц.
Савков П.А., к.т.н., доц.
Жогіна Л.В.
ВІКНУ

**ОСОБЛИВОСТІ МОБІЛЬНОЇ ЕРГОНОМІЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ
ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ДО ВИКОНАННЯ
ПОСТАВЛЕНИХ ЗАДАЧ**

Кожна людина обмежена в своїх можливостях вродженими властивостями її нервової системи та рівнем когнітивних функцій. При цьому люди стикаються із інформацією, яку вони не можуть ефективно обробити, що означає, що частина інформації буде проігнорована та втрачена. Першим проявом інформаційного перенавантаження є збільшення кількості помилок, другий наслідок – це те, що прийняття рішення часто відкладається або приймається поспішне, неефективне рішення. Деякі люди в результаті інформаційного перенавантаження відчувають дезорієнтацію, нудоту, запаморочення, інколи ейфорію та маніакальні стани. Як

було встановлено, дезорієнтація та інші психофізіологічні негативні ефекти є корельованими з пізнавальним перенавантаженням, що є абсолютно неприпустимим в системах, коли прийняття рішення людиною стосується безпеки життя інших людей. Особливо актуальною ця проблема є для військових.

Пропонується наступна модульна система визначення психофізіологічного статусу військовослужбовців та стану їх когнітивних функцій:

Комп'ютерні тести

1. Комп'ютерні методики визначення психофізіологічного портрета обстежуваного, на основі якого буде розроблено рекомендації щодо придатності людини визначеній професії, що є особливо важливим у тих професіях, які висувають певні вимоги до психофізіологічних параметрів людини.

2. Розроблені тести, на відміну від закордонних систем дослідження поведінки в умовах інформаційного перенавантаження, є достатньо простими, і обстежувані не здогадуються, які саме психофізіологічні властивості тестуються, тому вони не можуть скорегувати свою поведінку.

3. Тестування дозволить отримати характеристики об'єктивного контролю поточного психофізіологічного стану людини, які необхідні в операторській роботі та професіях з підвищеним ризиком; дозволить виявити та діагностувати ступінь ураження певної когнітивної функції.

Програмно-апаратний комплекс оцінки адаптаційних можливостей людини до виконання завдань в умовах інформаційного перенавантаження. Одночасний аналіз варіабельності серцевого ритму, електричної активності головного мозку та функції помилок при комп'ютерному тестуванні психофізіологічного статусу людини та стану її когнітивних функцій дозволить оцінити реакцію людини на зроблені помилки (усвідомлені та неусвідомлені), її можливості до адекватної оцінки ситуації, та наступної ефективної роботи, незважаючи на помилки. Впровадження цього комплексу дозволить виключити наявність операторів, які не можуть оволодіти собою в критичній ситуації, тобто у яких зроблена помилка викликає панічну реакцію, що призводить до лавиноподібного зростання помилок, або тих, хто перестає взагалі приймати будь-які рішення. Застосування такого комплексу дозволить значно підвищити рівень безпеки роботи операторів.

Остапович В.П., к.ю.н.

Бабенко В.Г., к. пед. н., доцент

Кириєнко Л.А.

Пампура І.І.

ДНДІ МВС України

ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ДО ОКРЕМИХ ТАКТИЧНИХ І СПЕЦІАЛЬНИХ ЗАХОДІВ, ЯКІ ПРОВОДИТЬ НАЦІОНАЛЬНА ПОЛІЦІЯ УКРАЇНИ

У службовій діяльності працівників правоохоронних органів останнім часом доволі часто виникає необхідність застосування конкретно визначених заходів примусу. Зазвичай їх дії, вид та інтенсивність залежить від характеру скоюваних правопорушень, наявності реальних факторів ризику, існуючих небезпек, стану оперативної обстановки, а також всебічної професійно-психологічної підготовленості й готовності персоналу до дій в екстремальних ситуаціях невизначеної спрямованості.

Проте невблаганна історія майже кожного дня вперто підказує нам той факт, що сучасному поліцейському його суто фахової підготовки давно вже замало тому, що міжрегіональний і територіальний принцип виконаних завдань демонструє варіативну різницю їх виконання, наслідки й пряму залежність від поточних соціалізаційних, поліцейських та воєнізованих процесів і явищ. Також слід відмітити, що обсяги, наявність і застосування останніми роками «певними» категоріями громадян холодної та вогнепальної зброї, вибухівки та боєприпасів перетворюють звичні поліцейські «перевірки й відпрацювання» на майже цілі райони масштабних бойових дій.

Саме через це сутністю психолого-педагогічної підготовки поліцейських до участі у тактичних та спеціальних заходах є підвищення загальної стійкості, підготовленості й готовності, а також опанування і вдосконалення вміння перетворювати фактори незнайомих або небезпечних дій правопорушників у добре вивчені, треновані й відпрацьовані, підпорядковані, контрольовані та керовані ситуації. Ми вважаємо, що при організації підготовки та проведенні тактичних і спеціальних заходів основними завданнями загальної професійної підготовки поліцейського особового складу має бути: постійне підвищення рівня особистісної підготовленості та готовності до успішного виконання поставлених завдань; підвищення психоемоційної стійкості до різних екстремальних стресових впливів, їх профілактика, сприяння успішній професійній адаптації з урахуванням специфіки та умов службової діяльності; забезпечення й збереження психологічного та фізичного здоров'я особового складу, розвиток і зміцнення індивідуальної впевненості, сміливості, рішучості й здатності діяти в складних умовах оперативної обстановки з урахуванням необхідної обережності; розвиток управлінських якостей керівного персоналу; формування позитивної мотивації до службової діяльності; загальне, цільове або вибіркоче злагодження задіяних органів та підрозділів, покращення всебічної взаємодії між працівниками поліції та їх групами, об'єднаними за призначенням і завданнями, тощо.

Наразі врахування психолого-педагогічних особливостей тактичних і спеціальних дій під час захисних, охоронних чи оборонних заходів теж є важливою передумовою досягнення успіху.

Також неабияку роль у системі організації й підготовки персоналу відіграє імітація різних ситуацій оперативно-службової діяльності. Існує правило, що чим більше схожого й реалістичного у навчанні – тим ефективнішим та успішнішим буде результат виконання обов'язків служби. Крім того, під час практичного відпрацювання особовий склад повинен ознайомитись і, за можливості, відчути переважну більшість спектру впливів, характерних для певної обстановки (зорових, слухових, нюхових, смакових, температурних, тактильних тощо), навчитися правильно і адекватно реагувати на їх виникнення.

Пашук Ю.М., к.т.н.
Сальник Ю.П., к.т.н., с.н.с.
Пашковський В.В., к.т.н., с.н.с.
Матала І.В.
Бессонов В.І.
НАСВ

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО СТВОРЕННЯ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ ПЕРСПЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ДОСВІДУ

На сьогодні у Збройних Силах (ЗС) України гостро стоїть питання щодо узагальнення та Впровадження досвіду їх застосування, насамперед бойового досвіду при проведенні Операції Об'єднаних сил (в минулому Антитерористичної операції) на сході країни. Не вивчати такий досвід, несвоєчасно або частково вирішувати проблемні питання – це злочин, тому що занадто висока ціна: життя і здоров'я наших людей, незалежність і територіальна цілісність держави.

Поширення передового досвіду, ідентифікованих та отриманих уроків є запорукою уникнення аналогічних проблем і неповторення помилок попередників, підвищення ефективності виконання подібних завдань у майбутньому. Враховуючи результати аналізу функціонування існуючої Системи узагальнення та розповсюдження досвіду ЗС України, а також пріоритетність зовнішньополітичного курсу України щодо членства в НАТО, можна зробити висновок про нагальну потребу у трансформації даної системи у перспективну Систему узагальнення та впровадження досвіду (СУВД) із забезпеченням її сумісності з відповідною Системою Північноатлантичного альянсу.

Для цього насамперед пропонується:

на основі широкого обговорення вказаної проблеми визначити "Концепцію узагальнення та впровадження досвіду в ЗС України", розробити "Положення щодо організації узагальнення та впровадження досвіду в ЗС України" та інші керівні документи, що стосуються даного питання; імплементувати основні підходи щодо функціонування СУВД НАТО, які передбачають створення у ЗС України належної організаційної структури; здійснення стандартизованого процесу узагальнення та впровадження досвіду; підготовку особового складу, який залучається до цього процесу; засоби, що застосовуються для здійснення зазначеного процесу.

Першочергово для впровадження у ЗС України стандартизованого процесу узагальнення та розповсюдження досвіду необхідно виконати наступні заходи:

уточнити та удосконалити таблиць формалізованих донесень і звітів, що стосуються вивчення й узагальнення досвіду, насамперед бойового;

розробити відповідні методики узагальнення та впровадження досвіду у ЗС України, зокрема методики для дослідження проблем, визначення головних причин їх виникнення, підготовки й опрацювання рекомендацій, а також після відповідного вивчення адаптувати для потреб ЗС України ті методики, що успішно використовуються у країнах-членах НАТО

організувати проведення щорічних конференцій (зборів) для удосконалення СУВД ЗС України;

у кожній військовій частині створити і віддати наказом позаштатні групи з узагальнення та впровадження досвіду;

до вивчення й аналізу досвіду залучати офіцерів (сержантів), які пройшли належну підготовку та мають відповідну кваліфікацію;

налагодити взаємодію з Об'єднаним центром аналізу та впровадження досвіду НАТО, іншими відповідними центрами, установами й органами збройних сил країн Альянсу.

Петровська С.В., к.е.н., доцент
ВДА імені Євгенія Березняка

ІНОЗЕМНИЙ ДОСВІД ЦІНОУТВОРЕННЯ НА ПРОДУКЦІЮ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

У процесі вивчення зарубіжного досвіду ціноутворення з'являється можливість виявлення його закономірностей і тенденцій та використання отриманих знань при формуванні та регулюванні ціни на ПВП.

У розвинених країнах з ринковою і змішаною економікою в якості загального підходу використовуються певні правила ціноутворення, які оформляються у вигляді законів, законодавчих актів, що регламентують

порядок і методологію формування цін. У зв'язку з цим державними органами вироблені спільні принципи, методи і нормативи формування і встановлення цін. Поряд з прийняттям рішень із стратегічних і тактичних питань державні органи беруть на себе функції встановлення конкретних цін на товари (продукти, послуги), що мають для національної економіки вирішальне значення.

Крім прямого встановлення та регулювання цін державні органи здійснюють ціновий контроль, який проводиться в основному у вигляді спостереження за динамікою цін і дотриманням цінового законодавства.

При порушенні законодавчих та нормативних актів, регулюючих ціноутворення і конкуренцію, у багатьох країнах встановлені серйозні економічні та адміністративні санкції: вилучення і стягнення визначених коштів у період порушень, стягування штрафів, позбавлення ліцензій, персональна відповідальність посадових осіб тощо.

У зарубіжних країнах з розвинутою ринковою і змішаною економікою сфера регульованого і контрольованого державою ціноутворення становить від 10 до 40% загального обсягу продукції, що випускається. Так, питома вага контрольованих і регульованих державою цін в Австрії сягає 10%, Німеччині – до 40%, Греції – 20%, Данії – 5%, Іспанії – 10%, Італії – до 30%, Китаї – до 30%, США – до 10%, Франції – 20%, Фінляндії – до 40%, Швеції – до 40%, Японії – до 20%.

Цікавим у цьому аспекті є досвід країн, у яких використовується повноцінний набір моделей оцінювання вартості ПВП, таких як США, Німеччина й Польща. Загалом їх підходи базуються на врахуванні інтересів та ризиків замовника і виконавця, забезпечуючи ефективність витрачання бюджетних коштів на всіх етапах створення, виробництва та реалізації ОВТ.

Отже, кожна країна використовує свої методи ціноутворення на ПВП, які залежить від таких факторів:

ступінь розвитку воєнної промисловості;

наявність конкуренції з виробництва ПВП;

обсяг виробленої ПВП;

кількість внутрішніх і зовнішніх споживачів ПВП;

ступінь зносу основних фондів підприємств з виробництва ПВП;

форма власності підприємств з виробництва ПВП.

Кожен з даних факторів напрями впливає на метод ціноутворення та ціну ПВП.

Плеханов А.В., к.психол.н., доцент

Сербін М.М.
НАДПСУ

ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ЗАСТОСУВАННЯ СИЛИ

Відповідно до Закону України завдання Державної прикордонної служби України полягає у забезпеченні недоторканності державного кордону та охороні суверенних прав України в її виключній (морській) економічній зоні. Аналізуючи нормативно-правові акти, які регулюють діяльність Державної прикордонної служби України, ми виділяємо такі загальні принципи застосування силових заходів: верховенства права; законності застосування сили; поваги і дотримання прав, свобод людини та громадянина; гласності; гуманізму; справедливості; пріоритету договірних (мирних) засобів у розв'язанні конфліктів; пріоритету захисту життя і прав осіб, які наражаються на небезпеку внаслідок терористичної діяльності.

Принцип верховенства права означає, що при припиненні правопорушень людина, її права та свободи визнаються найвищими соціальними цінностями та визначають зміст і спрямованість правоохоронної діяльності Державної прикордонної служби України.

Принцип законності застосування сили полягає в тому, що діяльність посадових осіб Державної прикордонної служби України із застосування заходів адміністративного припинення спеціального призначення повинна проводитися у повній відповідності з вимогами чинного законодавства і не виходити за його межі, зміст і мету.

Принцип поваги і дотримання прав, свобод людини та громадянина. Цей принцип був проголошений ще 1863 р. в «Інструкції польовим військам Сполучених Штатів Америки», яку розробив Френсіс Лібер. У ст. 15 Кодексу Лібера зазначено: «Люди, що піднімають зброю одне проти одного в ході війни між державами, не перестають бути при цьому носіями моральних цінностей, відповідальними одне перед одним і перед Богом».

Принцип гласності полягає у відкритому доступі широкого кола громадськості до інформації стосовно підстав, фактів та наслідків застосування вогнепальної зброї, спеціальних засобів і фізичної сили особовим складом Державної прикордонної служби України.

Принцип гуманізму проголошує, що застосування сили та зброї забезпечує, насамперед, безпеку людини і суспільства, а припинення правопорушень не має на меті заподіяння фізичних страждань чи приниження людської гідності осіб, які вчинили правопорушення.

Принцип справедливості встановлює, що силові заходи, що застосовуються до особи, яка чинить правопорушення, повинні відповідати характеру й суспільній небезпеці вчинюваного діяння, обставинам його вчинення та характеристикам особи порушника.

Принцип забезпечення національної безпеки визначає пріоритет договірних (мирних) засобів у розв'язанні конфліктів, метою якого є збереження найбільшої цінності суспільства - життя і здоров'я людини.

Принцип пріоритетності захисту життя і прав осіб, які наражаються на небезпеку внаслідок терористичної діяльності. Крім дотримання прав людини самого правопорушника необхідно захищати життя і права осіб, на яких посягають дії зловмисника. Під час припинення злочинів, жертвами яких можуть бути люди, першочерговим є захист саме їх життя і здоров'я.

Отже, дотримання загальних принципів застосування сили Державною прикордонною службою України забезпечить діяльність служби у рамках законності і застереже від переходу тієї межі, за якою реакція на правопорушення стає новим правопорушенням.

Похнатюк С.В., к.військ.н., доцент
НАСВ

ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРАВА КУРСАНТІВ ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ НА ВИБІР ЧАСТКИ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН У МЕЖАХ, ПЕРЕДБАЧЕНИХ ОСВІТНЬОЮ ПРОГРАМОЮ

Важливою складовою реформування системи вищої військової освіти є розроблення комплексу документів з урахуванням ліцензійних вимог Міністерства освіти і науки України щодо провадження освітньої діяльності та особливих вимог Міністерства оборони України до практичної підготовки осіб, які навчаються у вищих військових навчальних закладах. Згідно із Законом України “Про вищу освіту” курсанти мають право на “вибір навчальних дисциплін у межах, передбачених відповідною освітньою програмою та робочим навчальним планом, в обсязі, що становить не менш як 25 відсотків загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для даного рівня вищої освіти”. Розробники освітньо-професійних програм стикаються з «конфліктом інтересів» між реалізацією права курсантів на вибір навчальних дисциплін (блоків) та чітким переліком військово-спеціальних компетентностей за спеціалізацією, які встановлені замовником у Професійному стандарті.

Перший шлях подолання цієї проблеми відносно простий та може бути прийнятним в умовах особливого періоду. А саме, вважати, що курсант реалізує право на вибір навчальних дисциплін (у межах 25 відсотків загальної кількості кредитів ЄКТС), під час написання заяви на вступ до ВВНЗ із вказанням спеціалізації. Як правило, загальна кількість годин блока навчальних дисциплін військово-спеціальної підготовки задовольняє зазначену вище вимогу Закону України.

Другий шлях полягає у наблизенні системи вищої військової освіти до стандартів підготовки військових фахівців у країнах-членах НАТО. У ВВНЗ провідних країн світу кадети різних спеціалізацій ³/₄ навчального часу готуються за однаковою програмою, яка формує компетентності за спеціальністю, і до ¹/₄ навчального часу відводиться на формування компетентностей за спеціалізацією. Такий досвід доцільно запровадити у ВВНЗ Міністерства оборони України. Першим кроком до його реалізації є проведення з 1 вересня 2018 року пілотного проекту, відомого як “Курси лідерства офіцерського складу” на тактичному та стратегічному рівнях. Основною метою даного проекту є дослідження спроможностей ВВНЗ та осіб з вищою освітою не за військовим фахом опанувати протягом року компетентності, які забезпечать успішне виконання функціональних обов'язків за обраною військово-обліковою спеціальністю.

Пропонується розпочинати викладання блока навчальних дисциплін військово-спеціальної підготовки на передвипускному курсі. У цей час вже остаточно відома потреба випускників на заміщення посад у Збройних Силах України за конкретними військово-обліковими спеціальностями, а відтак, курсантам надається до вибору перелік вакантних посад. Обрання курсантом бажаної спеціалізації означає вибір ним певного блока навчальних дисциплін.

Перевагами другого шляху є: цілеспрямованість навчання на завершальному етапі підготовки на конкретну посаду, інтенсивність викладання матеріалу за фахом, більш вагома актуальність навчального матеріалу за спеціалізацією.

Напрямом для подальшого дослідження вбачається третій шлях реалізації права курсантів на вибір частки освітніх компонентів із переліку навчальних дисциплін гуманітарної та соціально-економічної підготовки та природничо-наукової підготовки.

Радзіковський С.А.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ НАУКОВОГО СУПРОВОДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Агресивна зовнішня політика Російської Федерації (РФ), в результаті якої були окуповані частини територій Молдови – Придністров'я, Грузії – Абхазія та Південна Осетія, України – Крим і частина Донбасу, стала основною загрозою територіальній цілісності України та інших суверенних держав. Фактично Україна стала першою державою, проти якої розв'язана повномасштабна „гібридна війна”.

Одним із основних елементів наукового супроводження процесу підготовки військ (сил), що визначає напрями розробки та впровадження нових форм і способів збройної боротьби, є система досліджень в ході заходів оперативної та бойової підготовки Сухопутних військ (СВ) Збройних Сил (ЗС) України, яка виступає невід'ємною складовою наукової і науково-технічної діяльності (НІНТД) у війську.

Дослідження на навчаннях проводяться з метою глибокого та всебічного опрацювання та перевірки нових або найбільш важливих питань воєнної теорії, організаційної структури органів військового управління (ОВУ), військових частин (підрозділів), способів бойового застосування та ефективності озброєння та військової техніки (ОВТ), практичної реалізації положень статутів і настанов.

Нормативно-правовою базою наукового супроводження підготовки військ (сил) є Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність», Наказ МО України від 27.07.2016 р. № 385 «Про затвердження Положення про організацію наукової і науково-технічної діяльності у ЗС України» та інші акти МО і ГШ ЗС України, Командування СВ ЗС України. Разом з тим практичний досвід участі у дослідженнях на навчаннях виявив низку суттєвих недоліків у змісті керівних документів, а саме:

- відсутність механізму з визначеними термінами щодо підготовки досліджень і дослідницького апарату;
- невизначеність порядку формування складу дослідницьких груп з врахуванням спеціальної підготовки і практичного досвіду фахівців, які залучаються для участі у дослідженнях;
- відсутність чіткого алгоритму дій посадових (службових) осіб в ході підготовки та проведення досліджень на заходах оперативної та бойової підготовки СВ;
- обмеженість використання методичної бази проведення досліджень, брак шляхів вдосконалення дослідницького інструментарію та його програмного забезпечення;
- невизначеність процедури розповсюдження та впровадження результатів досліджень у практику підготовки військ;
- відсутність тісної взаємодії між науково-дослідними установами, які залучаються до проведення досліджень в ході підготовки військ (сил), та структурами (ОВУ, військовими частинами, підрозділами), в інтересах яких проводяться ці дослідження.

Таким чином, основною метою наукового супроводження підготовки військ (сил) є покращення якості впровадження результатів теоретичних досліджень у практику підготовки та застосування військових частин (підрозділів), зниження впливу негативних умов і факторів на організацію досліджень на навчаннях, а також розвиток методичної бази, що застосовується під час проведення досліджень на заходах підготовки СВ ЗС України.

Резнік О.Г., к.психол.н.
Кустинський О.В.
НАДПСУ

ОСНОВНІ ОСОБЛИВОСТІ ТАКТИКО-ВОГНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ

Тактико-вогнева підготовка є необхідною складовою в системі вогневої підготовки прикордонника. У реальних умовах використання прийомів і способів застосування зброї, отриманих прикордонником під час відпрацювання питань оперативно-службових і службово-бойових завдань, визначається високою мірою небезпеки.

Просторово-часові умови, в яких прикордонник може застосовувати зброю, необхідно розділити на ряд основних груп.

1. Умови контрольно-пропускних пунктів для пішого перетинання кордону, їх приміщень і навколишнього їх простору.
2. Умови схованок на пересічено-лісистій місцевості «зеленого кордону» і підходів до них.
3. Умови закритих контрольно-пропускних пунктів, їх приміщень (аеровокзали, автовокзали, залізничні вокзали, річкові та морські вокзали) з постійною присутністю великої кількості громадян.
4. Умови контролю транспорту громадян на пунктах пропуску та на відкритій місцевості поза пунктів пропуску.
5. Умови відкритого простору.

В усіх просторово-часових умовах вогневе зіткнення може переходити з однієї тактичної ситуації (напад, захист, дуель) в іншу. При цьому вогневе зіткнення, як правило, здійснюється в обмежений час в 2-3 секунди. За цей час співробітник встигає витягнути зброю і зробити в середньому 3 постріли, іноді взагалі без прицілювання "навскидку". Ведення вогню здійснюється переважно на коротких відстанях до 10 м. Близько 80 % перестрілок відбувається в умовах обмеженої видимості, ведення вогню характеризується різними хватками і різноманітністю приготування зброї до бою та ін.

Але окрім техніки і тактики стрільби, яку можна і відпрацювати до "автоматизму", найбільш важким питанням є психологічна упевненість прикордонника в правоті своїх дій. Багато фахівців із звичайної вогневої підготовки вважають завданням навчити військовослужбовців поводитися із стрілецькою зброєю і прищепити навички стрільби з нього, тобто бачать тільки технічну сторону цієї проблеми, упускаючи одну з найважливіших складових - володіння правовими аспектами, які надають право на постріл або навпаки.

В цьому випадку проблема правомірності виконуваної стрільби вже, як правило, не стоїть. Але для того, щоб прикордонник діяв упевнено, потрібна переконаність в юридичній правомірності власних юридичних обов'язкових рішень і дій і перед застосуванням зброї, у момент здійснення пострілу з нейтралізації або ураження правопорушників, а також після застосування зброї. Упевненість і переконаність прикордонника в правомірності своїх дій залежить від рівня їх знань в частині положень закону України "Про Державну прикордонну службу України", "Про Національну поліцію".

Рижиков В.С., д.пед.н., професор,
ВІКНУ

ВІЙСЬКОВИЙ КОМАНДИР ЯК ЄДИНОНАЧАЛЬНИЙ ЛІДЕР В СТРУКТУРІ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

Ще в давнину відомий китайський полководець Сунь-Цзи сказав: «Армії перемагають своєю організованістю». Армії перемагають своєю організованістю - це один із основних критеріїв для перемоги. Відсутність організації у військових формування не дасть підстави для перемоги. Тому можна перефразувати вислів Сунь-Цзи на сьогоднішній лад, організований правильно менеджмент військової організація одна із запорук на перемогу. Організатором військового менеджменту (управління) і є командир – військовий лідер.

Ефективність професійної діяльності офіцера як командира визначається системою лідерських якостей, які повинні у нього бути сформовані в процесі фахової підготовки.

Професійна діяльність військовослужбовця пов'язана з використанням зброї, що відносить цю діяльність до групи підвищеного ризику, вимагає детального вивчення умов, які впливають на рівень ефективності діяльності військовослужбовців, і насамперед це стосується психологічного клімату.

Сучасний керівник військової організації виступає як:

- керівник, наділений владою і керуючий колективом військової організації;
- лідер, здатний вести за собою підлеглих, використовуючи свій авторитет, високий професіоналізм, позитивні якості й емоції;
- дипломат, який установлює контакти з партнерами та владою й успішно переборює внутрішні й зовнішні конфлікти;
- вихователь, який має високі моральні якості, здатний створювати колектив військової організації й спрямовувати його розвиток у потрібне русло;
- інноватор, який розуміє роль науки в сучасних умовах, уміє оцінювати і без зволікання впроваджувати у військовій організації той або інший винахід або "ноу-хау";
- людина, яка володіє глибокими знаннями і різними здібностями, має високий рівень культури, рішучий характер, стійкість до стресів, чесна, хоробра і в той же час розсудлива, спроможна бути зразком у всьому.

Військовий менеджер – командир для підлеглих є безсумнівним, однозначним лідером. В військовому колективі може бути тільки один офіційний лідер, неформальний лідер – таке поняття відсутнє у військовому менеджменті. Тому що при появі такого неформального лідера командир не буде мати відповідного авторитету. При виконанні наказів, пов'язаних із ризиком втрати власного життя, команди вищого командира не підлягають ніякому обдумуванню, аналізу, а потребують чіткого виконання. Важливим складовим елементом для формування такого єдиноначальства, єдиного лідера у військовому колективі є психологічна сумісність.

Романишин А.М., к. пед. н., доцент
Ларіонов В.В.
НАСВ

ПСИХОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА КУРСАНТІВ НА ЗАНЯТТЯХ ІЗ ЗАХИСТУ ВІД ЗБРОЇ МАСОВОГО УРАЖЕННЯ

На заняттях із вивчення сучасних засобів ураження і способів захисту від них у особового складу закладаються основи психологічної готовності до бойових дій – формується правильне уявлення про особливості ведення бойових дій і впевненість у спроможності виконання бойових завдань, в ефективності заходів захисту від зброї масового ураження (ЗМУ).

Заняття з вивчення сучасних засобів ураження і захисту від них повинні проводитися на спеціально обладнаних навчальних полях і передбачати відпрацювання навчальних питань у такій послідовності:

- ознайомлення із бойовими властивостями і можливостями засобів ураження, а також засобами і способами доставки їх до цілі;
- вивчення зовнішніх ознак застосування противником ЗМУ, а також засобів виявлення (індикації);

- вивчення демаскуючих ознак і уразливих місць засобів ураження, способів знищення цих засобів вогнем із різних видів зброї;

- вивчення засобів і способів захисту особового складу і бойової техніки від засобів ураження;
- тренування особового складу в знищенні засобів ураження і в захисті від них.

При вивченні особовим складом ЗМУ противника керівникам занять необхідно приділяти основну увагу ознайомленню з його вражаючими властивостями; виробленню твердих навичок у використанні засобів захисту і спеціальної обробки, а також наданню самодопомоги і взаємодопомоги при ураженні.

Головне на цих заняттях – переконати воїнів у наявності реальних можливостей захисту від засобів масового ураження.

Досвід проведення навчань показує, що для того, щоб психологічно підготувати військовослужбовців до дій в умовах застосування ЗМУ, необхідно:

1. Навчати воїнів за зовнішніми ознаками визначати характер і вид ЗМУ і на основі цього швидко оцінювати розміри небезпеки і правильно вибирати схему дій.

2. Організовувати дії особового складу в умовах, що моделюють уражаючі чинники ЗМУ.

3. Демонструвати можливості засобів індивідуального і колективного захисту.

4. Навчати воїнів методам психічної саморегуляції і надання психологічної допомоги постраждалим.

Для закріплення і вдосконалення навичок, набутих на заняттях, а також підвищення психічної стійкості до вогню доцільно практикувати тренування особового складу в діях під час застосування запалювальних засобів на спеціально обладнаних вогневих смугах. Ці смуги можуть мати різне за змістом обладнання (траншеї, окопи, бар'єри і паркани, макети будинків) і навчальні об'єкти (бойова техніка, озброєння, автомобілі), які дозволяють не тільки долати перешкоди, що горять, але й гасити вогнища пожеж на манекенах і макетах бойової техніки та озброєння.

Висновок. Заняття з психологічної підготовки курсантів на заняттях із захисту від зброї масового ураження будуть сприяти формуванню в них стійкості, витривалості й упевненості в ефективності засобів захисту від ЗМУ.

Рудий А.В., к.т.н.

Матушко Б.П., к.т.н., доцент

Шаталов О.С., к.т.н., доцент

НАСВ

ВИЗНАЧЕННЯ ПРИДАТНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ДО НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Науково-технічна діяльність, за визначенням, є науковою діяльністю, спрямованою на одержання і використання нових знань для розв'язання технологічних, інженерних, економічних, соціальних та гуманітарних проблем. Основними видами такої діяльності є прикладні наукові дослідження та науково-технічні (експериментальні) розробки.

Науково-технічна діяльність проводиться науковими працівниками, які повинні мати вищу освіту не нижче другого (магістерського) рівня і відповідну кваліфікацію незалежно від наявності наукового ступеня або вченого звання, підтверджену результатами атестації.

Підготовка наукових і науково-педагогічних кадрів у Збройних Силах здійснюється відповідно до вимог чинного законодавства України. Основними формами підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації є аспірантура, ад'юнктура та докторантура.

Характерні особливості науково-технічної діяльності у Збройних Силах України висувають специфічні вимоги до наукових працівників, що залучаються до неї. На цьому фоні дослідження проблем якісного відбору кандидатів для заміщення наукових посад є безумовно актуальним.

Особливим чином це стосується кандидатів для вступу до ад'юнктури та заміщення посад наукових працівників, які відбираються з військ. Хибне уявлення або недостатня поінформованість щодо особливостей науково-технічної діяльності можуть призводити до призначення на наукові посади осіб, які непридатні до такого роду діяльності. Результатом такої кадрової політики може бути незадовільна якість наукових досліджень і науково-технічних розробок.

З метою підвищення якості відбору кандидатів пропонується проводити попереднє оцінювання у вигляді тестування, що дозволить кількісно та якісно оцінити придатність кандидата до здійснення науково-технічної діяльності у Збройних Силах України. Результатом такого оцінювання є визначення перспектив подальшого кар'єрного розвитку військовослужбовця саме як наукового працівника.

Тестування рекомендується проводити за завданнями, що містять чотири відокремлених блоки питань, які дозволять визначити:

- рівень технічної підготовки кандидатів;
- рівень базових знань з фізики, хімії та математики;
- здатність застосовувати базові знання для розв'язання логічних або ситуаційних завдань;
- рівень знань методології наукових досліджень.

Блоки можуть мати неоднакову кількість питань з різними вагомостями питань для кожного блока. Придатність кандидата до науково-технічної діяльності визначається за кількістю правильних відповідей на питання вищезгаданих блоків.

Таким чином, запровадження попереднього тестування з метою визначення придатності військовослужбовців до науково-технічної діяльності у Збройних Силах України дозволить підвищити якість відбору кандидатів для вступу до ад'юнктури або для заміщення первинних посад наукових працівників.

Сірий С.В., к.політ.н., доцент
ВІКНУ

ЗАСТОСУВАННЯ КЕЙС-ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВІЙСЬКОВИХ ПСИХОЛОГІВ

Сучасну українську вищу військову школу характеризують процеси розробки та активного використання новітніх освітніх технологій, що сприяють формуванню офіцера-психолога, якому властиві знання з фундаментальних наук та професійно орієнтованих дисциплін, високий рівень сформованості навичок та вмінь щодо обраного фаху, вільне володіння іноземною мовою, розвинуті лідерські та організаційні якості, висока світоглядна культура.

Такою новітньою педагогічною технологією є *кейс-технологія*, основне призначення якої полягає у створенні таких умов і такого середовища, які б сприяли застосуванню ситуативно-комунікативних технологій. Зазначимо, що кейс-технологія набула особливої популярності у США, Великобританії, Данії, Німеччині, Швейцарії та багатьох інших країнах ще у минулому столітті. Кейс-технологія здійснює практико-орієнтовне навчання. У вузькому значенні кейс-метод трактується як метод активного проблемно-ситуативного аналізу, оснований на навчанні шляхом вирішення конкретних завдань – ситуацій, тобто кейсів. Іншими словами, *кейс* – це події, які відбувались у певній сфері діяльності у реальному житті й описані з метою створення дискусії в процесі навчання, тим самим підштовхуючи майбутніх військових психологів активно аналізувати ситуацію. Започаткований цей метод був у Гарвардській школі бізнесу, якій належить провідна роль у вдосконаленні та поширенні кейс-методу. Так, її представники визначали кейс-метод як “метод навчання, за яким студенти та викладачі беруть участь у безпосередньому обговоренні ділових ситуацій та задач. Ці кейси, зазвичай, підготовлені в письмовій формі та сформульовані виходячи з досвіду реальних людей, що працюють у сфері підприємництва, читаються, вивчаються та обговорюються студентами. Вони є основою для проведення бесіди, дискусії в групі під керівництвом викладача. Тому кейс-метод є одночасно і особливим видом навчального матеріалу, і особливим способом використання цього матеріалу в навчальному процесі”.

Сьогодні українське суспільство потребує значної кількості висококваліфікованих військових психологів, адже значна його частина пройшла через активні бойові дії, які залишили в душах військовослужбовців слід. Процес підготовки майбутніх військових психологів побудований таким чином, що дві третини їх аудиторного часу за дисципліною “Військова психологія” відводиться на практичні заняття. Викладацький склад кафедри військової психології, організовуючи практичні заняття з курсантами, активно використовує кейс-метод. Відомо, що найпоширенішими є такі види кейсів: *кейс-випадок* (короткий кейс, який описує окремий випадок); *кейс-вправа* (дає змогу застосувати на практиці здобуті навички, зазвичай це провести кількісний аналіз); *кейс-ситуація* (вимагає аналізу кейсу, тобто ситуації, що потребує багато часу, глибокого та детального аналізу матеріалу, підготовки вдома). Зазначимо, що в кейс-технологіях у процесі набуття практичних навичок професійної діяльності майбутніми військовими психологами належить визначальне місце. Вони дають змогу зануритись у ситуацію, яка відповідає їх спеціальності, та продемонструвати на практиці свої знання з професійно орієнтованих дисциплін. Тобто активно застосувати на практиці методи вивчення психіки військовослужбовця; проективні методики психологічного діагностування військовослужбовця; методики вивчення динаміки міжособистісних відносин у військовому колективі; психодіагностичні програмні комплекси “Ефес-2”, “Яшма” при складанні комплексної психологічної характеристики військовослужбовця тощо.

Скородід С. П.
НУОУ

ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТИ ПРОВЕДЕННЯ КОНТРУДАРУ (КОНТРАТАКИ) В ОБОРОННІЙ ОПЕРАЦІЇ

Найважливіше питання підготовки контрударів (контрatak) – визначення їх мети. Вивчення оборонних операцій радянських військ в роки війни свідчить, що найчастіше метою контрударів (контрatak) визначалося: розгром противника, що вклинився в оборону, відновлення втраченого положення та створення умов для переходу в наступ (контрнаступ). Контрудари (контрatakи) проводилися на одному або декількох напрямках силами другого ешелону, загальновійськового резерву, частиною сил першого ешелону, а також військами з інших напрямків.

В сучасних умовах змістом контрудару (контратаки) є потужне вогневе ураження противника на всю глибину його оперативної побудови. При цьому одночасно можуть вирішуватися завдання щодо розгрому ударних угруповань противника, його других ешелонів (резервів) та ізоляції району бойових дій. Таким чином, метою контрудару (контратаки) стає не тільки відновлення втраченого положення, але й розгром угруповання противника на всю глибину його оперативної побудови.

Контрудари (контратаки) можуть проводитись на різних етапах оборонної операції. Однак проводити контрудари (контратаки) найбільш вигідно у ході бою за тактичну зону оборони, коли бойові порядки наступаючих ущільнюються і створюються сприятливі умови для завдання зосереджених вогневих ударів по угрупованню противника, що вклинився, а також зупинки (затримання) його резервів вогнем в поєднанні з широкомасштабним дистанційним мінуванням. При цьому враховується і така надзвичайно важлива обставина, як недопущення глибокого вклинення противника, а отже, і збереження оперативної стійкості оборони. Разом з тим, в сучасних умовах підготовки і ведення операцій значна увага приділяється можливості проведення контрудару (контратаки) по противнику, що здійснив підготовку до наступу або ж з виходом його до переднього краю оборони. При цьому необхідно враховувати той факт, що початок бойових дій в сучасних умовах може прийняти форму дальніх вогневих боїв ще до бойового зіткнення сторін. В цьому випадку війська, що мають менше по відношенню до наступаючого сил і засобів, але займають підготовлені оборонні рубежі, отримують певні переваги, пов'язані з можливістю ефективніше забезпечити захист особового складу і озброєння в період завдання масованих вогневих ударів, чим забезпечити збереження боєздатності своїх військ. Тому, якщо в ході вогневого протиборства вдається значною мірою змінити співвідношення сил і засобів на користь сторони, що обороняється, у останньої з'являється реальна можливість провести раптові потужні контрудари (контратаки) по його угрупованням, що займають вихідні райони для наступу, або по їх головних силах в період розгортання перед переднім краєм оборони.

До питання визначення мети проведення контрударів (контратак) необхідно підходити творчо. Враховуючи умови обстановки, метою проведення контрудару (контратаки) може бути: розгром противника, що займає вихідні райони для наступу, або його головних сил в період розгортання перед переднім краєм оборони; розгром противника, що вклинився, та відновлення втраченого положення; покращення положення своїх військ на напрямку проведення контрудару (контратаки).

Таким чином, обґрунтування мети проведення контрудару (контратаки) в оборонній операції потребує подальшого вивчення і перевірки.

Снігур Л.А., д.психол.н., професор,
Луханін В.В.
Прижбило Т.В.
ВА (м.Одеса)

АВТОРСЬКА МЕТОДИКА ПСИХОМАЛЮНКА У ДІАГНОСТИЦІ ТА РОЗВИТКУ МИСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ

В основу нашого дослідження були покладені роботи філософа Г.Сковороди та українських психологів – академіка Т. С. Яценко та С.М.Симоненко про візуалізацію нашого внутрішнього світу. Методика «Символ власного життя» використовується для діагностики мислення та сприяння розвитку аналітичності власного мислення майбутніх офіцерів.

У безпосередній роботі з темами – символами майбутньому автору малюнка пропонувались форматні чисті аркуші паперу, поділені на дев'ять рівних частин. На одному аркуші, в центральному з дев'яти відділених ділянок аркуша, пропонувалося намалювати символ свого життя.

Завдання 1: зверху автором малюється символ, що є більш загальним щодо попереднього, ($A \times N$) знизу від центрального малюнка – символ, що входить складником у центральний малюнок ($A:N$).

Завдання 2: з боків праворуч малюються символи, що відображають позитивний сенс символів центральної лінії ($+A$), ліворуч – їх негативний зміст ($-A$). Потім ($-(A \times N)$) та ($+(AN)$) – дві сторони ($A \times N$); ($-(A : N)$) та ($+(AN)$) – дві сторони ($A : N$). Таким чином проводиться послідовне розгортання символу в його візуальній інтерпретації. Така послідовність тем динамічного комплексу малюнків зумовлюється біполярністю пізнання як його загальною характеристикою: кожне явище містить сильні і слабкі сторони, позитивне і негативне, загальне і часткове. Малювання серії малюнків ілюструє можливості “розгортання” символу, сприяє усвідомленню сенсу свого життя (Л.Снігур, 2004).

Група з дванадцяти осіб, як правило, має декілька людей, які наполегливо говорять, що їм легше сказати, ніж написати, що свідчить, відповідно, про домінування першої чи другої сигнальної системи (образу і другої – слова); оскільки послідовність малюнків, що розгортають і уточнюють символ, не визначена, то її вибір є проєктивним, тобто: якщо по першому завданню при розгортанні загального від символу і часткового від символу першим і легко промальовується загальне, а потім часткове і з відчуттям суб'єктивних труднощів, це свідчить про великий ступінь вірогідності такої аналітичної схеми і при аналізі життєвих завдань, – спершу звертати увагу на загальному, причому деталі – часткове осмислюється з більшим ступенем утруднення чи не осмислюються взагалі. У протилежному випадку, коли промальовуються деталі – часткове, а при візуалізації

позитиву чи негативу проектується схильність до першочергового бачення негативних чи навпаки позитивних сторін; змісти 9 малюнків свідчать про ціннісні орієнтації, проєктують самооцінку особистості та ін., про що свідчать такі проєктивні психомалюнкві методики, як «Дім, дерево, будинок», «Неіснуюча тварина», «Геометричні фігури».

Людина з посттравматичним стресом зазвичай виповнює малюнок як такий, що свідчить про «зруйноване ціле» (хаотичність, відсутність сюжетності тощо). У цьому випадку малюнок може використовуватись як допоміжна цілююча терапія.

Психомалюнок «символ свого життя» може бути доповненням і уточненням проєкції внутрішнього світу людини і її мислення до адаптованого тесту Дж.Келлі.

Порівняння результатів психомалюнка і результатів дослідження смислових конструктів свідчать, зокрема, і про насильницький чи ненасильницький стиль спілкування та про активну роботу особистості над своєю смисловою сферою.

Собольов А.М.
ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського
Зеленюх О.М.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ МАСОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ВІЙН

Засоби масової інформації (ЗМІ) є невід'ємним механізмом управління соціально-економічною системою в геополітичному просторі будь-якої держави. ЗМІ виконують роль посередника у відносинах між суспільством та державою: з одного боку поширення інформації, з іншого – відображення інтересів соціуму в прийнятті державними структурами рішень.

Одним із значущих сегментів системи ЗМІ в сучасних умовах є сукупність джерел мережі Інтернет. Результати соціологічних досліджень показали, що безперервно збільшується кількість користувачів мережі Інтернет, найпопулярнішими пристроями доступу до мережі виявились мобільні телефони та планшети, що в свою чергу дозволило розширити спектр послуг, які надаються за допомогою глобальних мереж. Споживачі інформації з мережі Інтернет все більше довіряють їй: в першу чергу ЗМІ та соціальним мережам. Ця особливість використовується, в тому числі і в маніпулятивних цілях під час ведення інформаційних війн та атак для навіювання неправдивої інформації користувачам.

Робота системи ЗМІ передбачає складний процес доведення інформаційних повідомлень в різних форматах практично до будь-якої людини без зовнішньої участі. Для традиційних типів ЗМІ, таких як телебачення та радіо, який-небудь зовнішній вплив практично виключено, тому що для цього необхідно мати можливість передачі теле- або радіосигналу по виділеній для цього частоті на досить велику територію. Крім технічних складнощів існують організаційні перешкоди у вигляді ліцензування такого виду діяльності, процедури виділення частот і контролю за їх використанням. Друковані ЗМІ також потребують ліцензування, що мінімізує зовнішній вплив, але викликає свої недоліки, через які вони програють іншим засобам інформації. Якщо телебачення, а особливо радіо, здатні передавати інформацію практично безупинно й найвищою мірою оперативного, то преса самою технологією приречена на випуски номерів та книг. У цей час частота випуску друкованої періодики коливається від щоденного (газета) до щорічного (альманах). Звичайно, можна робити випуски газет, особливо з екстреною інформацією, і кілька разів на добу, але це пов'язане із труднощами друку й доставки, і тому з появою радіо й телебачення така практика майже припинилася. При цьому для функціонування ЗМІ мережі Інтернет перераховані вище перешкоди або відсутні, або істотно спрощені: створення та підтримка сайту не вимагає таких серйозних фінансових витрат, як для традиційних ЗМІ, сервер може розташовуватися в будь-якій точці світу, а реєстрація як ЗМІ вимагає оформлення заявки і оплати незначних коштів. Такі умови створення і функціонування дають можливість здійснювати зовнішній вплив на функціонування системи ЗМІ. Основним інструментом ефективного проведення інформаційних атак є засоби масової інформації мережі Інтернет, що мають широке охоплення аудиторії, високу швидкість поширення інформації, можливість інтеграції в одному повідомленні контенту різного типу (текст, відео, фото, аудіо та ін.).

В ході аналізу публікацій ЗМІ в мережі Інтернет визначено особливість, яка дозволяє виявити джерела ЗМІ, що використовуються як інструмент інформаційного навіювання для маніпуляції в глобальній мережі. Розроблено модель розпізнання інформаційних джерел ЗМІ в мережі Інтернет, яка дозволяє на основі оперативного збору і аналізу публікацій різних ЗМІ виявити ознаки ненадійності інформаційного ресурсу і у разі його активізації для інформаційної атаки використовуватись як інструмент для прийняття рішень з протидії.

Соколіна О.В., к.філос.н.
Охрамович М.М., к.т.н., с.н.с.
ВІКНУ

ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ПІДГОТОВКУ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ

Відповідно до оперативної цілі 5.2 Стратегічного оборонного бюлетеня України, введеного в дію Указом Президента України від 6 червня 2016 року № 240/2016, передбачається впровадження технологій дистанційного навчання в освітній процес з метою удосконалення системи військової освіти.

Крім власне дистанційного навчання технології дистанційного навчання можуть широко використовуватися в інших формах навчання військових фахівців та у різноманітних комбінаціях з цими формами (змішані форми навчання); у системі перепідготовки та підвищення кваліфікації; у системі професійної (командирської) підготовки при вивченні окремих навчальних дисциплін (тем) або блоків навчальних дисциплін. Технології дистанційного навчання не слід розглядати як незалежну альтернативну систему навчання, а як доповнення до традиційної, що дозволяє оптимізувати навчальний процес з точки зору навантаження на науково-педагогічних працівників.

Технології дистанційного навчання включають в себе індивідуалізований процес передачі та засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності майбутніх військових фахівців. Такі технології можна розглядати як природний етап еволюції традиційної системи освіти від дошки з крейдою до електронної дошки й комп'ютерних навчальних систем, від книжкової бібліотеки до електронної, від звичайної аудиторії до віртуальної аудиторії. Такі технології надають можливість урізноманітнювати засоби спілкування курсантів і викладачів (електронна пошта, чат, форум, обмін файлами тощо); активізувати роль викладача і здійснювати повний контроль за процесом навчання; застосовувати багаторівневу систему тестування; поповнювати базу даних тощо.

Технології дистанційного навчання складаються з психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій дистанційного навчання. Психолого-педагогічні технології дистанційного навчання – це технології опосередкованого активного спілкування викладачів з курсантами з використанням телекомунікаційного зв'язку та методології індивідуальної роботи курсантів зі структурованим навчальним матеріалом, представленим у електронному вигляді. Інформаційно-комунікаційні технології дистанційного навчання є технологіями створення, передачі та збереження навчальних матеріалів, організації і супроводу навчального процесу дистанційного навчання за допомогою телекомунікаційного зв'язку.

Впровадження технологій дистанційного навчання в навчальний процес майбутніх офіцерів відкриє можливість варіативності навчальної діяльності, її індивідуалізації та диференціації, дозволить по-новому організувати взаємодію всіх суб'єктів навчання.

Стадник В.В., к.н.із соц. ком.
Троценко О.Я., с.н.с.
Вільгуш Д.В., м.н.с.
НАСВ

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ У ВВНЗ

Досвід проведення ООС на Сході України протягом 2014-2018 років виявив тенденцію щодо необхідності перегляду системи військової освіти в СВ ЗС України, в тому числі і підготовки у ВВНЗ, яка є складовою (видом підготовки) у СВ ЗС України. Військова освіта в усіх провідних країнах світу – це корпоративна система підготовки військових фахівців, призначення яких – виконання завдань, зумовлених специфікою функціонування збройних сил і потребою їх застосування в конкретних умовах. Державі потрібні інтелектуально та професійно підготовлені військові фахівці, які відповідають сучасним вимогам щодо теорії та практики ведення збройної боротьби, здатних на всіх етапах своєї службової діяльності оволодівати новими знаннями, керувати військами (силами) в бою, навчанням, вихованням, психологічною підготовкою підпорядкованого особового складу в мирний та воєнний час. До того ж важливою вимогою до підготовки офіцерського складу є формування не примітивних виконавців-функціонерів, запрограмованих на вирішення стереотипних завдань, а осіб творчих, здатних вирішувати військово-професійні завдання конструктивними і нестандартними способами. Зростають вимоги і до професійної компетентності офіцерів-випускників, найважливішою ланкою якої є комунікативна готовність: знання психології і етики, вміння спілкуватися, знати іноземні мови, уміти розробляти службову документацію і працювати з нею, використовувати комп'ютерну техніку, новітні засоби зв'язку й отримання інформації. Все це є необхідною передумовою для розвитку управлінських якостей офіцерів. Тому при плануванні навчально-виховного процесу у Національній академії сухопутних військ основні зусилля були спрямовані на оптимізацію процесу підготовки офіцерських кадрів для їх професійного становлення – набуття ними знань, умінь і навичок, необхідних для виконання своїх службових обов'язків в подальшій військовій службі на займаних посадах з метою задоволення потреб СВ ЗС України.

В теперішній час підготовка курсантів в НАСВ проводиться за новими навчальними планами і програмами. При їх створенні вдалося досягти значного посилення військово-професійної складової, не відступаючи від принципу «Навчати війська тому, що необхідно на війні», і направлена, в першу чергу, на формування у них високого професіоналізму, здатності на належному рівні виконувати свої службові обов'язки як в мирний час, так і в умовах бойової обстановки, а також навчати і виховувати підпорядкований особовий склад, спираючись на новітні технології організації процесу навчання. Проте проведений аналіз відгуків командирів військових частин (підрозділів) на випускників НАСВ останніх років свідчить, що більшість випускників НАСВ достатньо підготовлені для служби у військах, але існують і певні недоліки, а саме: недостатня обізнаність в питаннях експлуатації, обслуговування та ремонту озброєння і військової техніки; брак умінь і навиків в роботі зі службовою документацією та керівними документами; недостатній рівень методичної підготовленості; слабкі навички виховної роботи з особовим складом.

Виходячи з цього керівництвом Національної академії систематично вивчається рівень професійно-практичної складової підготовки випускників, аналізуються її сильні та слабкі сторони, спільно із замовниками здійснюється відповідне коригування навчальних планів і програм щодо удосконалення процесу підготовки майбутніх військових професіоналів.

Степанов С.С.
Пинчук М.В.
Рій В.Б.
НАСВ

РОЗВИТОК ЗАСОБІВ ОБ'ЄКТИВНОГО КОНТРОЛЮ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ МЕХАНІКІВ-ВОДІВ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН

Досвід використання бойових машин у військах вказує на те, що значна кількість аварій і поломок трапляється через слабе володіння механіками-водіями навичками керування бойовою машиною, та прийоми подолання природних та штучних перешкод.

Якісна підготовка механіка-водія залишається актуальною задачею для навчальних підрозділів Збройних Сил України. Для здійснення об'єктивного контролю під час навчального процесу виникає потреба більш точного визначення ступеня підготовленості тих, хто навчається, на всіх етапах підготовки.

З метою визначення об'єктивної оцінки якості підготовки механіків-водіїв під час проведення практичних занять на бойовій техніці пропонується облаштувати системи об'єктивного контролю, що встановлюються безпосередньо на зразки озброєння військової техніки, такі як танки, бойові машини піхоти тощо. Подібна система спрямована на комплексне використання, в тому числі штатних технічних засобів реєстрації інформації, що розміщені у відділенні управління бойових броньованих машин. Обробку цієї інформації для подальшого узагальнення, аналізу, та використання з метою контролю повноти виконання навчальних вправ, удосконалення методик навчання, забезпечення безпеки руху, прогнозування технічного стану зразків, що використовуються, та виявлення недоліків їх експлуатації.

Пропонований програмно-апаратний комплекс складається з комплекту вібростійких, захищених камер, що підключені до транспортного відеореєстратора з вбудованим GSM модулем, який дозволяє бачити в реальному часі переміщення машини по території навчальних об'єктів. В зазначений пристрій вбудована система безперервної передачі даних з використанням стандарту мобільного радіозв'язку 3G/4G, що дозволяє здійснювати передачу інформації на командні пункти або центри спостереження. Це обладнання забезпечить запис і збереження відеоінформації з камер і реєстраторів встановлених на зразках техніки, що використовуються на практичних заняттях.

В залежності від пори доби і погодних умов апаратні можливості камер спостереження забезпечують їх роботу з ІК фільтром, або без нього, в кольоровому або монохромному режимах, що дозволить аналізувати дії механіка-водія в тому числі в умовах обмеженої видимості, на відміну від спостережень неозброєним оком.

Подібне устаткування може бути розширене в своїх можливостях в інтересах саме оцінки правильності дій механіка-водія. Така оцінка може бути реалізована встановленням пристроїв, що дозволять хронометрувати ступінь використання тої чи іншої передачі коробки перемикачів під час водіння, допущення ударів у разі грубого водіння, або неправильного подолання перешкод, інтенсивність використання пально-мастильних матеріалів. Зазначені характеристики в комплексі з оцінними показниками вправ водіння ширше і більш точно характеризуватимуть ступінь навченості механіка-водія.

Облаштування зазначених засобів дозволить оперативно в режимі реального часу вести спостереження за діями того хто, навчається, більш об'єктивно оцінювати, аналізувати і вживати відповідних заходів направлених на оптимізацію і удосконалення навчального процесу.

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ФЕНОМЕНУ ЛІДЕРСТВА

Лідерство як унікальне соціально-психологічне явище знаходиться в центрі наукових пошуків представників філософії, психології, соціології, педагогіки та інших наук. Проблема лідерства є однією з центральних проблем соціальної психології, оскільки цей процес не просто належить до проблеми інтеграції групової діяльності, а й психологічно описує суб'єкта цієї інтеграції.

Сьогодні у наукових колах активно дискутуються питання щодо природи лідерства. Так, зокрема, виділяють соціологічні й психологічні теорії лідерства залежно від того, в контексті яких учень вони розроблені. До них належить: "теорія рис", "ситуаційна теорія", "синтетична теорія", "теорія визначальної ролі послідовників" тощо.

"*Теорія рис*" полягає у поясненні лідерства як індивідуально-психологічного феномена, тобто як суто психологічного явища. Представники цього підходу вважають, що головним чинником феномена лідерства є набір у того чи іншого індивіда певних індивідуально-особистісних рис, які дають змогу йому посісти домінуюче становище у будь-якій життєвій ситуації. Так, лідер повинен володіти такими *рисами*, як розум, енергійність, почуття гумору, бажання визнання, емпатія, здатність передбачати, привертати до себе увагу, допитливість, самоконтроль, твердість характеру, компетентність, енергійність, гострий розум, нестандартність мислення, сила волі, ораторські здібності тощо. Соціолог Р. Стогділл згрупував лідерські якості наступним чином: фізіологічні дані; соціальне походження; соціальні характеристики; особистісні характеристики; інтелектуальні здібності.

"*Ситуаційна теорія*" визначає лідерство як "функцію" ситуації і проголошує значущість ситуації в процесі висування лідера. Прихильники цієї теорії не відкидають значення індивідуально-психологічних якостей, а вважають, що ті чи інші риси лідера виявляються залежно від конкретної ситуації. Лідером стає та людина, яка під час виникнення у групі будь-якої ситуації має якості, властивості, здібності та досвід, необхідні для оптимального виконання завдань у такій ситуації. У будь-яких ситуаціях група висуває різних членів групи як лідера.

У "*синтетичній теорії*" лідерство розглядають як процес організації міжособистісних відносин у групі, а лідера – як суб'єкт управління цим процесом. Лідерство інтерпретується як функція групи, і тому вивчати його слід з погляду цілей і завдань групи, хоч і структура особистості лідера має братися до уваги. У цій теорії лідер відрізняється від інших членів групи не наявністю в нього особливих рис, а вищим рівнем впливу.

Отже, лідерство генерується трьома чинниками: особистісними якостями, подією (або ситуацією) і групою послідовників

Токар А. М., к.т.н.
ЖВІ

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ДО ПІДГОТОВКИ ВИКЛАДАЧА ВИЩОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ШКОЛИ

Результативність сучасного освітнього процесу, який передбачає активну взаємодію всіх його учасників, значною мірою зумовлюється професіоналізмом викладача. Особливо це актуально у вищій військовій школі, де слухачі відрізняються гостротою та критичністю сприймання навчального матеріалу. Зі зміною освітньої парадигми змінюється і зміст поняття професіоналізму викладача. Від сприймання останнього як засобу передачі культури, духовних цінностей, "ретранслятора" готових знань наукова думка трансформувалася до усвідомлення його провідної ролі у процесі навчання та виховання самостійних діяльних, компетентних фахівців, свідомих, активних і самовідданих громадян, самодостатніх і суспільно корисних особистостей.

Потреби сучасного суспільства, рівень і темп розвитку науки та техніки, перехід від знаннєцентричного до компетентнісного підходу в підготовці фахівців зумовлюють необхідність перегляду вимог до особистості викладача вищої військової школи. Зокрема, окреслення професійних вимог до нього на основі виокремлення загальних та професійних компетентностей з метою формування професіографічної моделі. При цьому необхідно врахувати динамічний характер педагогічної діяльності: зміни змісту, засобів, умов її здійснення, а також професійний розвиток викладача.

Виходячи з основних настанов сучасної освітньої парадигми результати вивчення особливостей професійно-педагогічної діяльності викладача вищого військового навчального закладу (ВВНЗ) доцільно представити у категоріях компетентнісного підходу, тобто компетентностях.

У процесі обґрунтування компетентностей, якими повинен володіти викладач вищої військової школи, важливо врахувати особливості всіх етапів його професійного розвитку: професійної компетентності, професіоналізму, педагогічної майстерності.

Компетентний викладач ВВНЗ повинен володіти системою загальних (світоглядна, морально-ціннісна, функціонально-поведінкова, громадянська, лідерська, етична, комунікативна, дослідницька, пізнавальна, управлінська) та професійних (теоретико-методологічна, предметно-методична, комунікативно-педагогічна, проєктувальна, організаційна, самоосвітня, науково-дослідницька, прогностична, технологічна) компетентностей, що забезпечують його успішну професійну та педагогічну діяльність.

Професійна компетентність виступає підґрунтям для подальшого набуття професіоналізму, який характеризується високим рівнем рефлексивності та продуктивності викладача, сформованістю індивідуального педагогічного стилю.

Визначальним показником педагогічної майстерності вважаємо активну наставницьку, перетворювальну діяльність викладача, що забезпечується його творчою компетентністю.

З врахуванням компетентнісного підходу до підготовки фахівців з вищою педагогічною освітою професіографічна модель викладача ВВНЗ повинна бути гнучкою, змінюватися та доповнюватися не тільки відповідно до динамічного характеру розвитку військової науки, техніки і технологій, але й з урахуванням основних етапів його професіоналізації. Підготовка фахівців з вищою педагогічною освітою повинна бути зосереджена на формуванні професійно важливих якостей викладача, що забезпечать його успішну професійно-педагогічну діяльність на основі визначених компетентностей.

Тробюк В.І., к.психол.н., доцент
НАДПСУ

СКЛАДОВІ ФАКТОРИВ ПІДВИЩЕНОГО РИЗИКУ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИКОРДОННИКА

Досвід служби особовим складом Державної прикордонної служби України свідчить про те, що в своїй професійній діяльності, яка пов'язана з ризиком та небезпекою, необхідно керуватися загальноприйнятими життєвими принципами.

Як стверджують науковці Національної академії внутрішніх справ України Г.О. Юхновець, В.Р. Андросюк, Л.І. Казміренко: небезпека - це стресовий фактор, який відображає ступінь усвідомлення співробітником обставин, при яких поведінка правопорушників, дія стихійних лих, аварій чи катастроф тощо можуть завдати йому або членам його сім'ї фізичної, матеріальної чи психологічної шкоди, призвести до нещасного випадку, можливо, й загибелі...

Виділяють такі види небезпеки: реальна небезпека - це наслідок несприятливої динаміки оперативної службової ситуації з реальними факторами загрози життю та здоров'ю прикордонника.

Залежно від індивідуально-психологічних та психофізіологічних особливостей прикордонників та рівня їх професійної підготовленості безпека діяльності може бути різною. Це зумовлює необхідність своєчасного та науково обґрунтованого визначення керівниками підрозділів осіб, схильних до небезпеки, зі зниженим імунітетом до впливу небезпечних ситуацій.

Розглянемо складові частини кожного з цих факторів: стійкі (сталі) протипоказання прикордонникам до небезпечних видів діяльності: низька психологічна стійкість та схильність до психологічної дизадаптації; високі показники тривожності; емоційна неврівноваженість та імпульсивність реакції; недоліки розподілу та концентрації уваги; функціональні порушення зв'язку між сприйманням та моторними процесами; фізичні вади органів чуття (зору, слуху, нюху, дотику, болю тощо); функціональні патологічні зміни в організмі (серцево-судинної, дихальної та інших систем); уповільненість реакцій; низький інтелектуальний рівень; неврівноваженість та підвищена схильність до ризику; схильність до алкоголізації та наркотизації тощо.

Тимчасові фактори обмеження використання прикордонника в небезпечних ситуаціях: недостатня професійна підготовленість; недостатня психологічна підготовленість; неспостережливість; недосвідченість; втрата пильності; несприятливий стан здоров'я тощо.

Прояв віктимних особистих якостей, що роблять прикордонника уразливим щодо злочинних зазіхань: гіпертрофована довірливість; легковажність; запальність, гарячковість; комфортність та навіюваність; самовпевненість, пихатість тощо.

Тактико-операційні фактори «небезпечної» поведінки прикордонника: низький рівень професійних знань, фізична і тактична невідповідність, недостатнє володіння зброєю; відсутність зброї наготові; не здійснено обшук або здійснено недостатньо ретельно, не використано наручники; дії без підтримки (прикриття) при затриманні, супроводженні, перевірці документів; неконтрольована ситуація, поведінка та психічний стан правопорушника; вибрано недоцільну, хибну тактику поведінки; невдале виконання запланованих дій; професійно-психологічна невідповідність до екстремальної ситуації тощо.

Ситуативні негативні психічні стани прикордонника, як наслідок службових чи сімейно-побутових конфліктів, травм та критичних інцидентів, проявами яких є: тривожність, страх, депресія; низька активність, загальмованість; підвищена неадекватна активність, надмобілізованість; паніка; гостра втома, перевтома тощо.

Ситуативно-психологічні фактори «небезпечної» поведінки прикордонника: втрата пильності, ігнорування ознак небезпеки, невміння вчасно її розпізнати; переоцінка своїх можливостей, неконтрольованість свого психічного стану; відсутність почуття небезпеки; стереотипні дії, розрахунок на те, що «буде, як завжди»; несприятливий психічний стан тощо.

Троценко М.М.
Кізло Л.М.,
Середенко М.М.,
НАСВ

НАПРЯМИ РЕФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ

Стратегічними завданнями реформування процесу підготовки офіцерських кадрів в Збройних Силах України, які обумовлені Концепцією військової освіти, є: забезпечення державних потреб у висококваліфікованих, відданих справі захисту Батьківщини військових спеціалістах; всебічно та якісно підготовлених до служби в Збройних Силах України призовників; створення сучасної цілісної, всебічно обґрунтованої науково-методичної бази; повного використання потенціалу військових навчальних закладів для підготовки спеціалістів із цивільного контингенту з врахуванням споріднених спеціальностей; інтеграція діяльності військових науково-дослідних підрозділів і військових навчальних закладів.

Перш ніж проводити заходи щодо реформування системи військової освіти, важливо ознайомитися із закордонним досвідом інтеграції військової та цивільної освіти, досвідом підготовки військових фахівців деяких країн, в тому числі – країн – членів НАТО. Аналіз систем професійної військової освіти країн – членів НАТО показує, що за деякою зовнішньою схожістю вони мають низку суттєвих відмінностей – наприклад, у питаннях поєднання професійної військової підготовки та освіти, термінів здобуття освіти чи проходження підготовки. Терміни здобуття освіти в навчальних закладах країн – членів НАТО відповідають вимогам щодо здобуття освітніх рівнів («бакалавр», «магістр») і становлять: на тактичному рівні – 3-3,5 року; на оперативному рівні - від 10 місяців до одного року; на стратегічному рівні - від 5 місяців до двох років. Терміни і зміст підготовки (підвищення кваліфікації та професійного рівня) визначаються на підставі напрямів, мети, змісту процесу підготовки (курсів, факультативів). У США створено систему військової освіти, поєднану з професійною підготовкою. У більшості країн – членів НАТО пріоритетне значення має професійна військова підготовка, а не військова освіта, що зумовлюється малою чисельністю збройних сил і невеликим державним замовленням. Системи військової освіти країн – членів НАТО (крім США) імплементовані в національні системи освіти, базуються на вимогах Болонського процесу та регулюються законодавчими та відомчими актами своїх країн у галузі освіти і науки.

Україна приєдналася до європейського інтеграційного процесу в галузі вищої освіти («Болонського процесу») і стала частиною європейського освітнього та наукового простору. Але за нинішніх умов важливим є впровадження в Систему військової освіти норм і правил, так званих, «стандартів НАТО». Для подальшого реформування системи військової освіти і приведення змісту навчання до потреб ЗС рішенням Міністра оборони № 7530/3/3 від 5 липня 2018 року визначені нові завдання щодо удосконалення системи вищої військової освіти в Україні, зокрема: перехід на трирівневу систему (тактичний, оперативний і стратегічний рівні) з максимальною сумісністю з країнами – членами НАТО; запровадження у систему військової освіти «школи оборонного менеджменту» та «школи лідерства»; перегляд змісту освіти і фахової підготовки та наполегливе впровадження в освітній процес процедур і стандартів НАТО. На виконання зазначеного рішення в НАСВ напрацьовані конкретні пропозиції щодо підготовки військових фахівців з високим рівнем професіоналізму, належним рівнем загальної та військово-професійної культури та створення умов для безперервного удосконалення знань, практичних навичок військових фахівців, їх творчого розвитку та самореалізації у системі підготовки офіцерів – командирів-лідерів.

Уліч В.Л., к.пед.н., доцент
ВІКНУ

ПЕДАГОГІЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ДО ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТНИХ СИТУАЦІЙ

Специфічна соціальна ситуація, що породила гостру соціально-психологічну напруженість всіх сфер сучасного суспільного життя, негативно вплинула і на систему виховання. Збільшилася кількість конфліктів в суспільстві, в тому числі і в армії.

Військовослужбовцям в силу недостатньої сформованості у них конфліктологічної культури часто нелегко адекватно реагувати на складні ситуації. Вони часто обирають деструктивні способи врегулювання розбіжностей, поведінку в конфліктах не орієнтовано на співпрацю, формується негативне ставлення до конфлікту як психолого-педагогічного феномену. Не враховується, що конфлікт є фактором суспільного і індивідуального розвитку - він розглядається, як правило, з точки зору пошуку ефективного способу вирішення конфлікту як такого собі незручного для військовослужбовця і заважає роботі протиріччя, яке слід було б виключити з системи діяльності. Рівень сучасної культури передбачає, що військовослужбовці повинні бути здатні вирішувати конфлікти конструктивно. Конфліктні ситуації не повинні позначатися негативно на службовій діяльності.

На основі аналізу теоретичного і практичного досвіду при організації підготовки курсантів Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка до виховання у особового складу конфліктологічної культури ми визначили залежності: ефективність діяльності майбутніх офіцерів з виховання у підлеглих конфліктологічної культури обумовлена рівнем їх готовності до даного виду професійної діяльності; професійна підготовка курсантів є засобом формування у них готовності до вирішення конфліктних ситуацій, якщо в теоретичний і практичний аспекти педагогічного процесу ввести конфліктологічні компоненти, спрямовані на формування зазначеної готовності.

Ці залежності враховувалися нами при розробці педагогічної моделі процесу підготовки майбутніх офіцерів до виховання у особового складу конфліктологічної культури, яка складається з п'яти блоків: *цільового, мотиваційного, змістовного та процесуального. та результативного.*

Цільовий блок відображає головний освітній результат реалізації теоретичної моделі - більш високий рівень підготовки курсантів ВІКНУ до виховання у підлеглих конфліктологічної культури.

Мотиваційний блок полягає в усвідомленні необхідності в підготовці курсантів до виховання у особового складу даного інтеграційного утворення.

Змістовний блок передбачає вдосконалення змісту, що реалізовується в наповненні ряду навчальних дисциплін знаннями про конфліктологію і введенням в освітній процес дисципліни «Конфліктологічна культура».

Процесуальний блок, до складу якого є навчальний і виховний процеси, повинен забезпечити застосування в педагогічному процесі сучасних активних методів, форм, технологій, а також вдосконалення військового стажування. Готовність майбутнього офіцера до процесу виховання у особового складу конфліктологічної культури відображає *результативний блок*. Компонентами готовності майбутніх офіцерів до вирішення конфліктних ситуацій у військових колективах є мотиваційно-ціннісний, когнітивний і операційний.

Філюккін Є.В.
НУОУ

МАНЕВР В БОЮ (ОПЕРАЦІЇ)

Збільшення маневреності бойових дій в сучасних умовах є закономірним наслідком розвитку засобів збройної боротьби. Перш за все, це результат збільшення військової потужності і рухливості військ.

Якщо в минулому вирішальним засобом розгрому противника були з'єднання і частини Сухопутних військ, а під маневром розумілося їх організоване переміщення в ході бойових дій з метою заняття більш вигідного положення для ураження противника або відбиття його ударів. В сучасних умовах сутність маневру дещо змінилася. Вона полягає насамперед в перенесенні ударів високоточної зброї та звичайних засобів ураження на нові об'єкти і цілі для нанесення втрат противнику, а також в швидкому переміщенні з'єднань і частин з метою максимального використання результатів вогневих ударів або захисту військ від аналогічного впливу протилежної сторони.

В сучасних умовах відбулися певні зміни і в таких видах маневру, як маневр з метою боротьби з резервами противника, зриву підготовлених ним контрударів і розгрому контрударних угруповань, нарощування зусиль в ході бою і операції, перенесення їх з одних напрямків на інші і т.п.

Боротьба з резервами противника ще на дальніх підступах до місця зіткнення сторін завжди була завданням першочергової важливості. Для ураження резервів противника, а також ударних угруповань ще до переходу їх у наступ доцільно застосовувати маневр вогнем для здійснення потужної контрпідготовки.

Для скоювання підрозділів і частин зі складу других ешелонів (резервів) можуть бути задіяні вертолітні рейдові загони, що являють собою повітряно-наземні тактичні групи в ланці "рота – батальйон".

Що стосується нарощування зусиль для розвитку успіху, то у зв'язку з високою динамічністю бойових дій, введення в бій частин і підрозділів другого ешелону слід здійснювати на більш значній глибині. При цьому необхідно вірно обирати час його введення в бій, використовувати проміжки між опорними пунктами противника, а також проломи, що утворилися в його бойових порядках в результаті завдання зосереджених вогневих ударів. Маневр військами (перш за все другими ешелонами і резервами) буде потрібен у разі перенесення зусиль з одного напрямку на інший. Сьогодні для цього є більш сприятливі умови: зросла рухливість військ, їх ударна сила, з'явилась можливість перекидати підрозділу по повітрю. Останній фактор, наприклад, був успішно використаний багатонаціональними силами в ході військових дій в зоні Перської затоки.

І ще один важливий момент. При перегрупованні частин під час перенесення зусиль на новий (інший) напрямок, введенні в бій других ешелонів і резервів та відбитті контратак велике значення набуває нанесення випереджувального вогневого удару по найбільш ефективних засобах вогневого ураження противника в глибині його оборони.

Таким чином, в сучасних умовах маневр є одним з важливих факторів, що забезпечують досягнення успіху в бою (операції) і відповідно потребує більш глибокого вивчення і перевірки.

КУЛЬТУРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕАБІЛІТАЦІЇ УЧАСНИКІВ БОЙОВИХ ДІЙ ПО ЗАВЕРШЕННІ ЗАСТОСУВАННІ ВІЙСЬК ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

Масштабність і актуальність проблеми реабілітації учасників бойових дій висуває в числі факторів, які повинні гарантувати кваліфіковане її розв'язання, – культурологічне забезпечення відновлення потерпілих від БПТ. Культурологічний супровід реабілітаційного процесу – це комплексна система культурно-дозвільних, інформаційно-консультативних і арттерапевтичних заходів, що сприяють духовно-вольовій мобілізації постраждалих на ліквідацію ПТСР, реабілітації після лікування, успішної адаптації до життя у мирному соціумі та самореалізації особистості. Він здійснюється на усіх етапах застосування військ за призначенням і продовжується у медично-лікарняних та санаторних закладах різних рівнів.

1. На полі бою, де надається перша медична допомога, створення нештатної групи самодіяльних активістів-психологів і культурологів, які володіють певним рівнем знань і умінь в подоланні бойових стресових ситуацій, дозволяє значно збільшити діапазон реабілітаційного впливу вже на перших етапах прояву ПТСР.

2. В медичних підрозділах першого рівня (медичний пункт батальйону), де надається долікарська (перша лікарська) медична допомога, для осіб з невротичними реакціями на стрес організується культурне забезпечення відпочинку та індивідуальна робота з постраждалими.

3. В медичних підрозділах другого рівня намагаються запобігти переходу ПТСР у постраждалих в хронічну стадію. Це: а) Медичний пункт полка (медична рота бригади), де надається перша психологічно-лікарська допомога; б) Медична рота бригади або військового мобільного госпіталю, де здійснюється лікування військовослужбовців з психологічною стресовою реакцією з термінами відновлення боєздатності до 10 днів; в) Станіонари районних і міських лікарень або госпіталів (поблизу зони бойових дій), які здійснюють лікування осіб з гострою реакцією на стрес, з термінами відновлення боєздатності до 2-3 тижнів.

Особливістю культурологічної роботи в медичних закладах цього рівня є те, що вона може здійснюватися як на базі рухомих, так і стаціонарних установ культури та відпочинку. Тут організуються і проводяться: виступи діячів мистецтв, культурно-мистецьких бригад і самодіяльних колективів; трансляція кіно- і відеофільмів; зустрічі з представниками творчих колективів; відвідування дітей; задоволення релігійних потреб; експонування фотовиставок; забезпечення художньою літературою; оздоровчо-розвиваючі тренінги.

4. В медичних закладах третього рівня (військовий мобільний госпіталь, військовий госпіталь, центральна районна лікарня) надається медична допомога бійцям з гострою реакцією на стрес, але перспективних для повернення до строю.

5. В медичних закладах четвертого рівня (військово-медичний клінічний центр, обласна клінічна лікарня, спеціалізовані центри та інститути) надається повний спектр психіатричної допомоги тяжким хворим психіатричного профілю, з термінами лікування від 1 до 6 місяців.

В медичних закладах третього і четвертого рівнів культурологічне забезпечення реабілітації переважно організується на базі стаціонарних установ культури і відпочинку. Цей період спрямований не тільки на розвиток комунікативної активності, формування «смаку» до соціальних контактів, а й на особистісне зростання постраждалих від БПТ.

У ЗС України накопичений певний досвід культурологічної діяльності щодо забезпечення реабілітації учасників АТО (ООС). Разом з тим тут є серйозні недоліки, такі як нестача кваліфікованих арт-терапевтів та програм реабілітації творчістю, відсутність чіткої системи в роботі на різних етапах відновлення, малий асортимент форм і методів при ліквідації ПТСР у ампутантів, бійців з нейротравмами та з втратою зору, що зводить весь набір форм і методів культурологічного впливу до рівня аматорства, і заходів культурно-дозвільного характеру.

Висновки При здійсненні культурологічного забезпечення реабілітаційного процесу слід максимально використовувати досвід передових армій, можливості технічних засобів, що є необхідним при переводі ЗС України на стандарти НАТО. Досвід АТО (ООС) також вимагає створення гнучкої системи підготовки кадрів для здійснення ефективного культурологічного впливу на досягнення позитивного результату в реабілітації ветеранів бойових дій та членів їх сімей.

Юрчук Ю.Г., к.пед.н., доцент
Лопаткін І.В.
НАДПСУ

**ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ВОГНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ З МАЙБУТНІМИ
ОФІЦЕРАМИ-ПРИКОРДОННИКАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ ДЕРЖАВНОЇ
ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ**

На сьогодні основною проблемою, що постає перед кафедрою вогневої та тактико-спеціальної підготовки Національної академії Державної прикордонної служби України, є модернізація організації та методики військового навчання. Необхідність модернізації зумовлена, в першу чергу, новими вимогами, які стоять перед науково-педагогічним складом з підготовки майбутніх офіцерів-прикордонників.

Вогнева підготовка стає основною складовою частиною польового вишколу курантів академії. Висока якість вогневого вишколу персоналу забезпечується вмілим плануванням, суворою методичною послідовністю в навчанні, правильною організацією занять, систематичним проведенням вогневих тренувань та стрільб в різних умовах як вдень, так і вночі з високою ефективністю, раціональним застосуванням сучасної навчальної матеріально-технічної бази, для цього в академії створено багатофункціональний стрілецький комплекс, який дозволяє не тільки виконувати вправи в повному обсязі Курсу стрільб, а і модулювати різні ситуації, що можуть виникати в ході виконання оперативно-службових завдань з охорони державного кордону.

На сучасному етапі підготовка персоналу на кафедрі здійснюється за такими розділами: матеріальна частина стрілецької зброї та гранатометів, озброєння бойових машин, прийоми та правила стрільби, виконання вправ стрільб, методична підготовка. Для підготовки офіцерів мобільних підрозділів і підрозділів швидкого реагування додатково тактико – вогнева підготовка і тактико-спеціальна підготовка. На кафедрі питанню методичної підготовки приділяється дуже велика увага. Аналіз проведення занять молодими офіцерами-прикордонниками свідчить про те, що вони зіштовхуються з такими проблемами при проведенні занять з персоналом підрозділів, як недостатнє знання методик навчання, дотримання часових показників, дотримання заходів безпеки, зв'язок навчального матеріалу з сучасністю. Тому при проведенні занять з методичної підготовки на кафедрі курсанти виступають у ролі старшого керівника стрільби, керівника стрільби на ділянці, навчаються самостійно правильно організувати та проводити заняття.

З позицій системного підходу до підготовки курсантів з практичної частини (виконання вправ стрільб) їх навчання здійснюється за трьома етапами: перший етап - початкова підготовка, яка включає навчання приготування до стрільби з різних положень, правильного прицілювання з одночасним відпрацюванням спуску курка, правильної прикладки й утримання зброї під час стрільби; другий етап – базова підготовка, яка включає навчання стрільби з різних дистанцій, після переміщення, стрільби в обмежений час, стрільби спареними пострілами, стрільби за умов недостатньої освітленості і таке інше; третій етап – службово-прикладний, який включає виконання вправ базової підготовки з урахуванням оперативно-службових завдань з охорони державного кордону.

Основними формами підготовки персоналу на кафедрі є: комплексні практичні заняття, які проводяться у формі тактико-стрійових та тактичних занять, тренування, тренінги, рольові ігри, самостійна підготовка.

Якименко І.В., к.військ.н.

Гапєєва О.Л., к.і.н., с.н.с.

Коваль В.М.

НАСВ

ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ПО РОБОТІ З ПЕРСОНАЛОМ ЗА ДОСВІДОМ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Змістова складова військової освіти ґрунтується на досягненні інноваційних педагогічних технологій, належному інформаційно-методичному забезпеченні навчального процесу та удосконаленні й поєднанні існуючих форм навчання. Реалізація кінцевої мети навчальної діяльності – підготовка військового професіонала – обумовлює необхідність створення високоякісного інформаційно-освітнього середовища та розробку інноваційних навчальних продуктів. Окрім підготовки майбутніх офіцерів на сучасному етапі розбудови Збройних Сил України військові вищі також здійснюють курсову підготовку та перепідготовку осіб сержантського (сержантського) складу, офіцерів, у т.ч. призваних із запасу, та державних службовців. Спостерігається суттєва зміна демографічних та якісних характеристик особового складу: на військову службу за контрактом було прийнято чимало осіб середнього віку, які пройшли підготовку за відповідною військово-обліковою спеціальністю й отримали бойовий досвід. Навчання цієї категорії військовослужбовців за новими спеціальностями, перепідготовка осіб сержантського складу, підвищення кваліфікації осіб офіцерського складу, у т.ч. призваних із запасу, та державних службовців ЗС України більшою мірою відбуваються у системі курсової підготовки. Всі вищевказані фактори передбачають упровадження ефективних методик навчання з метою забезпечення більшої його результативності у короткий термін часу. Забезпечення певної мобільності у системі курсової підготовки може бути реалізоване, на нашу думку, на основі таких підходів:

- проходження курсів без вибуття за межі дислокації підрозділу або вибуття на короткий період часу при застосуванні “комбінованих” видів навчання;
- підбір навчальних дисциплін із урахуванням наявного рівня підготовки (передусім, для осіб сержантського складу) та набутого практичного досвіду за посадою;
- надання віддаленого доступу до електронних навчальних та навчально-методичних матеріалів шляхом застосування сучасних засобів комунікації;
- організація тестового контролю рівня отриманих знань.

На кафедрі мобілізаційної, організаційно-штатної, кадрової роботи та оборонного планування підготовка фахівців по роботі з персоналом проводиться з 2015 р. За цей період часу слухачі курсів забезпечені необхідним

мінімумом керівних документів (у т.ч. в електронному вигляді) за спеціальністю підготовки, методичними рекомендаціями щодо їхнього вивчення, а також комп'ютерними тестовими завданнями, які ґрунтуються на використанні технологій адаптивного тестування – тести “зі змінним змістом”. При цьому особливість змістового наповнення навчального матеріалу полягає у необхідності внесення корективів відразу ж після офіційного оприлюднення змін до законодавства України з метою доведення до слухачів найактуальшої інформації. На групових заняттях позитивно зарекомендували себе т.зв. оперативні методи вирішення проблемної ситуації: “мозкового штурму”, синектики, “акваріуму” тощо, засновані на моделюванні ситуації, яка може виникнути у практичній діяльності працівника підрозділу персоналу, пошуку та обґрунтуванні правильності прийнятого рішення. Велика увага приділяється також самостійній підготовці як окремому виду підготовки та консультуванню як форми надання допомоги слухачам.

Якименко І.В., к. військ. н.
Гапєєва О.Л., к.і.н., с.н.с.
Коваль В.М.
Назарійчук В.П.
 НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ПІДРОЗДІЛІВ УПРАВЛІННЯ КАР'ЄРОЮ СЕРЖАНТСЬКОГО (СТАРШИНСЬКОГО) СКЛАДУ

Забезпечення належного комплектування ЗС України є одним із основних напрямів військової кадрової політики. У цьому контексті створення професійного сержантського складу на зразок вже існуючого у країнах-членах НАТО є завданням державного рівня.

Керівництвом військового відомства затверджено низку концептуальних й організаційних документів, які передбачають підготовку цієї категорії військовослужбовців на Курсах лідерства за чотирма рівнями – базовому, середньому, підвищеному і вищому – з отриманням підготовки за відповідною військово-обліковою спеціальністю.

У підрозділах персоналу військових частин та органів військового управління утворено відділи супроводження кар'єри та комплектування сержантським (старшинським) і рядовим складом, на які покладено функції аналізу, прогнозування, відбору та призначення військовослужбовців зазначеної категорії.

Протягом визначеного терміну навчання слухачі повинні вивчити основні положення і вимоги керівних документів з дисципліни навчання та придбати необхідні практичні навички з відпрацювання документів. Основна увага зосереджується на умінні слухачів застосовувати на практиці теоретичні знання, які вони отримали під час проведення групових занять, а також на спроможності приймати самостійні рішення.

Досвід підготовки слухачів за напрямом “Кадрова робота” свідчить про певні особливості. Передусім, це – організація відбору особового складу на рівні військових частин, адже частка слухачів, які прибувають на навчання, ніколи не працювали з документами та не мають уявлення про свої функціональні обов'язки за майбутніми посадами. При цьому їхня підготовка відбувається одночасно з тими військовослужбовцями, які вже мають певний досвід служби у підрозділах персоналу та стройового та володіють необхідними знаннями. питання навчання слухачів роботі з персональними даними рядового, сержантського (старшинського) складу військової служби за контрактом з використанням ІАС “Персонал” на даний час є неможливим.

Також серед слухачів курсів, на жаль, зустрічаються військовослужбовці, які не володіють навичками роботи за комп'ютером, навіть на рівні користувача. Актуальною проблемою залишається і порівняно нетривалий термін підготовки слухачів, який становить всього 4 тижні.

Більшість слухачів позитивно ставляться до можливості перепідготовки та підвищення кваліфікації без відриву від виконання обов'язків служби, у системі дистанційного навчання, яке може бути реалізовано шляхом:

- створення інтегрованої системи підготовки на основі web-технологій;
- забезпечення інформаційних потреб шляхом збільшення обсягу структурованої інформації за спеціальністю;
- проведення інтерактивного консультування;
- виконання тестових завдань, як засобу контролю знань.

Chernykh Y., PhD, Associate Professor,
MI NU of Kiev
Chernykh O.,
NDUU

THE ROLE OF SIMULATION AT THE PROCESS OF THE MILITARY SPECIALISTS TRAINING

The use of analogy is a well-proven teaching method, through which an understanding of complicated situations can be achieved by relating them to simpler and more ordinary equipment arising from developments in computers technology. Within the Armed forces, simulation had its early development in flying training but gradually spread to other areas, until now it has become a standard training technique in all Forces where sophisticated and expensive weapons systems are being used.

The reasons explaining the increasing use of simulation techniques in training are numerous. First, the complexity of the weapons systems existing in the inventories of all Armed Forces requires more training than before to achieve and maintain a high level of combat readiness. It can be used to sustain skill levels when employment of the actual equipment is not practical for a host of reasons.

Also, from a learning standpoint, simulation allows realistic experimentation in a context sometimes difficult or impossible to replicate with the real equipment. A clear vision stands as an essential component of collective success. Leaders with an eye to the future must develop their vision with simulators based on a careful analysis of their experiences in sufficient detail to be of actual use in the future. The leader and his key colleagues must assemble a thorough set of milestones that assist the day - by - day work that actually creates the vision in the real world.

Finally, the leader has to commit time and energy to the hardest work of all -- maintaining focus on achieving milestones and, eventually, the inspiring vision. Few items in your preparation for and execution of command will be as important or as rewarding.

Soldiers and their commanders with their staffs must be exposed to various battlefield conditions and environments in order to develop their skills and knowledge. Simulation will have a significant impact in the area of refresher training, skill maintenance, retaining combat proficiency, and the evaluation of units prior to live firing or operational deployment. Simulation includes the use of practice ammunition, sub-caliber devices, embedded training software in operational equipment, computer simulation of enemy activity, instrumented training ranges, etc.

The main objectives of war games are: to train military leaders to make decisions, to enable them to gain relevant experience, to provide them with the information required to perform their command activities under conditions that do not consume resources such as personnel and ammunition. In order to optimize the player's performance, it is usual to plan a game in such a way that the player fully attains some objectives, but only partially attains others. Games that predominantly give decision-making experiences are called instructional games and have as their main purpose the training of the players to make decisions based on the information provided in the course of the game. The impact of their decisions, together with details of the problems stemming from them in the course of the game, are related to the players by the controller of the game, or umpire. Frequently, only partial information is given so as to simulate for fog of war.

The other main type of war games are known as analytic games and are aimed at collecting information that may assist commanders in their decisions concerning the choice of plans, tactics, doctrines, etc. As an excellent and cheap instrument of analysis, simulation enable the effects of plans, tactics or doctrines to be tested in a variety of environments by repeating and replaying the scenario, thus, by different means, providing the opportunity to make objective choices based on the results obtained.

Goryachova K.S., PhD, Associate Professor
MINU of Kyiv

FRIGHTENING FOR THE ABILITY TO INFLUENCE GLOBAL GEOPOLITICS

At the heart of the new era of geopolitical competition is a struggle over the role and influence of democracy in the international order. This dynamic has unfolded rapidly since the 2008 global financial crisis. 2019 marks the third decade of a world that has been largely free of the risk of direct great power conflict. The quarter-century that followed was unique in world history: For the first time, democratic states dominated the structure of world power with neither a peer military competitor nor a rival model of governance with which to contend. The United States, in particular, stood unrivaled on the world stage, exercising global unipolar reach.

It is in vogue now to look back at the period of American hyper-power as one of over-extension and overreach, and to focus near exclusively on America's Middle East wars. As consequential as those were, the dynamics of that period were wider and more nuanced. It was an era that saw multilateralism flourish and wars of all forms decline (although terrorist acts did not). Global GDP rose and the percentage of the world's population living in absolute poverty declined

steadily. This was also an era that laid the seeds of present-day challenges. Advances in technology and globalization, spurred by lower trade barriers, boosted global GDP but also led to the dislocation of middle-class livelihoods in many Western societies, sowing political tensions. Now, in the wake of the global financial crisis, two critical dynamics have unfolded concomitantly. First, the powerful democracies of the trans-Atlantic community (the bulwark of the Western-led order) are facing political turmoil at home and setbacks in the liberal quality of their own governments. Second, the democracies find themselves losing ground internationally to authoritarian powers bent on breaking the hold of the democracies on the character of the international order.

At this crucial geopolitical juncture, democratic states are under increasing strain from an interconnected set of domestic challenges political, economic, and cultural. Key regions and countries around the world are experiencing a recession in democratic liberalism caused by a culmination of long-term challenges including ineffective governance, economic inequality, and socio-cultural upheaval. Backsliding among advanced democracies across the West is most prominently a crisis of liberalism, as economic grievances along with identity-based struggles have resulted in the rise of populist movements on both the left and right of the ideological spectrum, some of which have authoritarian tendencies. In emerging and non-Western democracies, the internal challenges are more prominent in the service delivery realms, where governments prove incapable or unwilling to reduce corruption and violent crime.

The result is a prevailing perception among analysts and policymakers that, following decades of advancements, democracy's momentum has run its course. In fact, not all trends are negative: The consolidation of democracy across parts of Asia and Africa means that globally, more people now live in democracies than at any point in history. The trajectory of democracy and the state of the international order are two issue areas often debated separately, but they are intimately linked. If in the coming phase of contested international order, leading and emerging democratic states renew their political institutions and social contracts and forge a wide coalition for action, then we could see a period when strategic competition with China and a firm pushback against Russia will be blended with economic growth and focused cooperation. If not, we will enter a period characterized both by democratic retrenchment and a more turbulent, even violent clash between models. A new Cold War is not the worst potential scenario ahead of us, nor should it be the ceiling of our ambition. Between them, the world's democracies still have the intrinsic strength to shape and judiciously advance a values-based order that protects democratic freedoms.

СЕКЦІЯ 5

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬК

Андрощук О.С., д.т.н., професор
НАДПСУ

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ ТА ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ

Одним із напрямів удосконалення управління державними установами, у тому числі військовими формуваннями та правоохоронними органами (далі – ВФПО), є покращення ефективності роботи систем обробки інформації. Потреба в надійних і точних методах управління ВФПО особливо виявляється під час локалізації військових конфліктів, які мають гібридний характер. Подальша розбудова ВФПО, перехід на стандарти НАТО вимагають впровадження засад управління проектами, у першу чергу щодо застосування інформаційних технологій.

Одним із підходів до здійснення інформатизації є впровадження інформаційних технологій шляхом створення та експлуатації автоматизованих інформаційних систем. Як свідчить практичний досвід, ефективність впровадження автоматизованих інформаційних систем ВФПО значною мірою залежить від знань розробників стосовно предметної галузі та знань користувачів щодо інформаційних технологій та автоматизованих інформаційних систем. При цьому доцільним є застосування підходу, який заснований на знаннях, тому що використання моделей і методів управління знаннями дозволяють приймати рішення в умовах невизначеності, обмежень часу, ресурсів і жорстких обмежень з якості.

Новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

уперше розроблено модель управління явними знаннями у проектах інформатизації ВФПО на основі методів штучного інтелекту в межах інформаційної системи, яка враховує особливості функціонування підрозділів, а саме – створення механізму отримання знань всіма зацікавленими особами стосовно процесів управління проектів інформатизації, що надає змогу усунути розбіжності членів проекту стосовно змісту, особливостей застосування та знання предметної галузі;

удосконалено метод вибору проектів інформатизації ВФПО, який відрізняється від відомих застосуванням положень теорії управління знаннями, теорії прийняття рішень та методу дерев рішень, що надає змогу формалізувати й автоматизувати завдання вибору методу обробки даних та прийняття рішень у проекті інформатизації.

Подано перспективну архітектуру системи управління знаннями у проектах, що призначена для вирішення інтелектуальних завдань з розробки та впровадження проектів. Включення блоку онтологій і блоку продукційного виводу сприяє підвищенню ефективності управління проектами інформатизації ВФПО. Основні результати дослідження впроваджено у діяльність: управління матеріально-технічного забезпечення Генерального штабу Збройних Сил України; управління зв'язку та інформатизації Адміністрації Державної прикордонної служби України.

Здійснено експериментальну перевірку моделі і методу управління явними знаннями проектів інформатизації ВФПО, яка засвідчила їх ефективність. Практичне значення одержаних результатів визначається зменшенням часу на процес опрацювання етапів проектів інформатизації та покращенням якості прийнятих рішень щодо них, а також розробкою рекомендацій учасникам проектів інформатизації щодо застосування моделі й методів управління проектами інформатизації ВФПО.

Перспективою подальших досліджень є розробка програмно-апаратних комплексів управління знаннями у проектах інформатизації ВФПО.

Башкатов Є.Г., к.військ.н. доцент
Горелишев С.А., к.т.н., доцент
НАНГУ

АВТОМАТИЗАЦІЯ МЕТОДИКИ ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СКЛАДУ ЗАХОДІВ ТА ФОРМУВАННЯ УГРУПОВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ В РАЙОНІ НАДЗВИЧАЙНОГО СТАНУ

Методика обґрунтування раціонального складу заходів та формування угруповання Національної гвардії (НГ) України для охорони правопорядку в районі надзвичайного стану (НС), введеного за умов виникнення масових безладь, розроблена для застосування в штабах оперативно-тактичного, оперативного рівня під час підготовки пропозицій для прийняття рішення командиром для здійснення заходів з охорони правопорядку в районі НС. До цієї методики висувається наступні головні вимоги: достовірність результатів, оперативність їх одержання, доведення та виконання рішень на дії військових нарядів (ВН).

Загальний порядок застосування методики зводиться до наступного:

офіцер штабу вивчає району майбутніх дій та об'єкти, що підлягають охороні з використанням геоінформаційної системи та цифрових карт, які входять до складу автоматизованої системи підтримки прийняття рішення;

проводить вивчення рівня складності оперативної обстановки за допомогою сучасних електронних ресурсів та прогнозує тенденції змін оперативної обстановки в умовах НС;

спільно з офіцерами тилу та технічної частини відповідно до поставленого завдання готує та уточнює необхідні вихідні дані та з використанням складової автоматизованої системи – програми розрахунку особового складу угруповання НГ України по ВН та ОВСТ для здійснення заходів у районі НС, проводить розрахунки та визначає потребу сил для успішного виконання СБЗ, а також раціональну чисельність органу управління, груп бойового порядку та забезпечення угруповання НГ України. Програмний засіб, який розроблений для реалізації даного етапу, здійснює автоматизацію процесів введення інформації про склад та кількість ВН, проведення обчислень, збереження вихідних даних та результатів обчислень у вигляді сформованого документа, який має розподіл сил та засобів за ВН при різних заходах (зокрема, ізоляційні заходи, охоронні заходи, режимні заходи та інші).

на основі визначеної потреби сил, за допомогою автоматизованої системи підтримки прийняття рішення командувача НГ України на застосування сил, проводить вибір військових частин та визначає чисельності їх резервів, з яких раціонально формувати угруповання НГ України, яке спроможне успішно виконати СБЗ за даних умов обстановки;

за результатами розрахунків штаб готує пропозиції для прийняття рішення командиром (начальником).

Запропонована методика програмно реалізована у середовищі Delfi і орієнтована на застосування як при розробленні превентивних планів, так і під час прийняття рішення щодо виконання СБЗ за конкретних умов обстановки. Структурні складові методики незалежні одна від одної. Вони можуть бути використані самостійно при організації виконання окремих часткових завдань.

Таким чином, використання автоматизованої системи підтримки прийняття рішення дозволить підвищити достовірність та скоротити час на планування та прийняття рішення на використання угруповань НГ України для охорони правопорядку в районі НС, введеного за умов виникнення масових безладь.

Бекіров А.Е., к.т.н.
Жук В.В.
Ковтуненко Н.М.
ХНУПС

МЕТОД ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНФІДЕНЦІЙНОСТІ РАДІОПЕРЕГОВОРІВ НА ОСНОВІ ІНВЕРСНО-ІНКРЕМЕНТНОГО КОДУВАННЯ

На сьогодні виконання бойових завдань повітряними суднами Повітряних Сил Збройних Сил України не можливе без забезпечення оперативності, своєчасності та якості зв'язку. Існуюче бортове обладнання літальних апаратів представлено аналоговими радіостанціями короткохвильового та ультракороткохвильового діапазону.

Забезпечення конфіденційності радіозв'язку для деяких зразків радіостанцій відбувається на основі блокових кодів за допомогою апаратури засекречування та супроводжується системними обмеженнями, а саме: погіршенням оперативності зв'язку, необхідністю використання запам'ятовуючого пристрою та забезпечення чіткої синхронізації. Звідси актуальним напрямом досліджень є розробка альтернативних методів забезпечення конфіденційності радіозв'язку для існуючого бортового обладнання.

Сформульовано вимоги до методу забезпечення конфіденційності радіопереговорів: вимоги щодо мінімізації часу реалізації прямого і зворотного алгоритму; вимоги мінімізації імовірності розкриття противником змісту повідомлення; забезпечення однозначності при декодування: вимоги щодо області частотних перетворень вихідного та модифікованого мовного повідомлення; вимоги щодо еквівалентності часу кодування та декодування повідомлень; вимоги щодо максимізації ступеня відмінності вихідного та кодованого повідомлення.

При розробці методу, для зменшення необхідної обчислювальної потужності для реалізації кодування одночасно з забезпеченням конфіденційності мовного повідомлення пропонується використовувати інверсно-інкрементне кодування.

Також для забезпечення умов щодо розділення абонентів при веденні радіопереговорів застосовується ключове правило.

При цьому формування модифікованого частотного спектру на основі інкрементного кодування буде відбуватись за інверсною схемою відповідно до ключового правила.

Кодування мовного повідомлення відбувається в декілька етапів, основними з яких є:

- декомпозиція вихідного мовного повідомлення на фрагменти та дискретизація;
- цифрова фільтрація фрагментів мовного повідомлення і визначення полоси частот спектру для подальшого перетворення;
- кодування компонент частотного спектру на основі інверсно-інкрементного кодування з врахуванням ключової інформації;
- перехід від області перетворень до просторово-часової області за допомогою зворотного дискретного перетворення Фур'є;
- відновлення кодованого повідомлення та передачі на вхід аналогової апаратури.

Зворотне перетворення на приймальній стороні передбачає відновлення вихідного мовного повідомлення на основі прийнятого приймальною апаратурою модифікованого повідомлення з врахуванням ключової інформації.

На основі проведеного аналізу розробленого методу на основі програмної моделі встановлено, що забезпечується закриття семантичного змісту мовного повідомлення в умовах неавторизованого доступу.

Беспалко І.А.
ЖВІ
Випорханюк Д.М.
ЖВІ
Пекарев Д.В., к.т.н., с.н.с.
СПП Президії НАНУ

МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ІНФОРМАЦІЄЮ ПРО СТАН ТА ЗМІНИ КОСМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ

Завдання забезпечення Збройних Сил України інформацією про стан та зміни космічної обстановки ґрунтується на організаційних заходах та технологічних рішеннях, що дозволяють підвищити ефективність виконання військами (силами) завдань за призначенням. Для з'ясування якості та ефективності вирішення зазначеного завдання виникає потреба у визначенні показників і критеріїв, розробленні (адаптуванні) математичного апарату оцінювання ефективності та безпосередньо дослідження практичного виконання відповідних організаційних заходів і технологічних рішень.

Для визначення ефективності складної інформаційної системи забезпечення органів військового управління, угруповань військ (сил), визначених установ, військових частин та підрозділів Збройних Сил України, інформацією про стан та зміни космічної обстановки запропоновано використовувати методику багатокритеріального оцінювання.

Формування моделі вироблення рішення щодо ефективності зазначеної системи полягає у зведенні переліку суперечливих часткових критеріїв до узагальненої оцінки ефективності, що отримується при використанні згортки за нелінійною схемою компромісів професора А. Вороніна. У даному випадку забезпечується компроміс між частинними критеріями, а їх згортка виступає не цільовою, а оціночною функцією, величина якої кількісно виражає міру якості багатокритеріального об'єкта при заданих значеннях аргументів. Зазначена згортка для завдання оцінювання ефективності системи, що розглядається, формує інтегровану оцінку її ефективності.

В доповіді подано структурно-логічну схему методики багатокритеріального оцінювання ефективності у загальному вигляді. Як показники ефективності системи забезпечення Збройних Сил України інформацією про стан та зміни космічної обстановки запропоновані:

- повнота вхідної інформації;
- точність проведення розрахунків;
- скритність передавання інформації у системі;
- час доведення інформації до споживачів.

Підвищення ефективності системи досягається максимізацією перших трьох та мінімізацією останнього показника. Моделювання проведено для штатного режиму функціонування системи та режиму уточнення інформації. Результати моделювання подані для різних структурних одиниць угруповань військ (сил) за розмірами районів їх дислокації.

Використання запропонованої методики багатокритеріального оцінювання дозволить визначати рівень удосконалення існуючої системи за визначеними показниками та оцінювати приріст ефективності при незмінних (незначних) витратах.

Биков В.М., д.т.н., с.н.с.
ХНУ
Глебов В.В., д.т.н., с.н.с.
ДП «ХКБМ ім. О.О. Морозова»
Грічанюк О.М., к.т.н.
ХНУПС
Колчигін М.М., д.ф.-м.н. професор
Мірошник Г.Ю.
ХНУ
Осіновий Г.Г.
ДП «КБ «Південне»

МЕТОДИ І ЗАСОБИ РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ЗАХИСТУ МАЛОРОЗМІРНИХ НАЗЕМНИХ ОБ'ЄКТІВ ВІД РАДІОМЕТРИЧНИХ СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ МІЛІМЕТРОВОГО ДІАПАЗОНУ

В результаті аналізу стану розвитку засобів високоточної ракетно-реактивної зброї (ВТЗ), зроблений висновок про шляхи створення і застосування систем виявлення і наведення ВТЗ на наземні, в тому числі рухомі, об'єкти воєнного призначення. Серед зазначених систем виявлення найбільш перспективними є пасивні радіометричні системи міліметрового діапазону (ММД), які відрізняються від активних радіолокаційних систем більш високою скритністю роботи, а від систем видимого та інфрачервоного діапазонів є більш усепогодними, тобто надійно функціонують у складних метеорологічних умовах, в пилових утвореннях, димах, в умовах обмеженої оптичної видимості.

Радіометричні датчики на основі приймачів прямого підсилення, що реалізовано в наш час на існуючій матеріальній базі, можуть об'єднуватися у багатоканальні, тобто матричні, системи, які здібні створювати двохкоординатні зображення наземних об'єктів при виявленні.

Матричні радіометричні системи здатні реалізувати принцип кореляційно-екстремального суміщення поточних та еталонних зображень виявляємих наземних об'єктів, що призводить до суттєвого підвищення точності виміру взаємних координат об'єктів і засобів наведення ВТЗ.

В роботі запропоновані методи і засоби активного та пасивного радіоелектронного захисту малорозмірних наземних об'єктів воєнного призначення.

Метод активного захисту малорозмірних наземних об'єктів полягає у вирівнюванні температур радіо-яскравості об'єкта і фону на вході РМ приймача системи виявлення, тобто зведення до мінімуму контрасту «об'єкт – фон земної поверхні», на основі підсвічування об'єкта широкосмуговим шумовим сигналом, що зменшує ймовірність і дальність виявлення об'єкта радіометричними пасивними системами виявлення (розвідки).

Метод пасивного захисту полягає у застосуванні маскувального покриття, частково на облепшеній сільовій основі, яке спрямоване на екранування випромінювання, відбитого від металевих елементів об'єкта. Це спрямоване на доведення випромінювання об'єкта до інтенсивності випромінювання фонового сигналу від земної поверхні, що взагалі призводить до зменшення контрасту «об'єкт – фон» на вході радіометричного приймача системи виявлення. Це також веде до зменшення дальності виявлення наземного об'єкта.

Застосування означених методів дозволило створити методику оцінки ймовірності і дальності виявлення малорозмірних наземних об'єктів матричними радіометричними пасивно-активними системами міліметрового діапазону. Ця методика може бути застосована для оцінки ефективності засобів маскування об'єктів, які спрямовані на зниження помітності об'єктів в різних діапазонах електромагнітних хвиль.

Боголій С.М.
ВІТІ

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ БАГАТОСТАНЦІЙНОГО ДОСТУПУ В РАДІОМЕРЕЖАХ КЛАСУ MANET

При використанні пакетної комутації та випадковому характері інформаційного навантаження фіксований розподіл радіоресурсу між вузлами мережі є неефективним та недоцільним. Тому одне з основних завдань, які необхідно вирішити для забезпечення високої ефективності функціонування радіомереж класу MANET (Mobile Ad Hoc Network), – реалізація багатостанційного доступу (БД). Протоколи БД встановлюють порядок отримання дозволу радіостанціями на використання каналу, забезпечують розподіл спільного ресурсу каналу для можливості одночасного використання багатьма вузлами, забезпечують усунення (зменшення кількості) колізій при встановленні з'єднання та веденні інформаційного обміну.

Очевидно, що при створенні військових радіомереж класу MANET в залежності від сфери їх застосування можуть використовуватися різні показники ефективності. Найбільш поширеними та важливими критеріями оптимізації мережі є максимізація пропускної спроможності та мінімізація часу затримки пакетів. Наприклад, для мереж штабів більш важливим є перший критерій, у той же час мережі, що розгортаються в інтересах військ артилерії або протиповітряної оборони, повинні забезпечувати мінімальну затримку при передачі координат цілей та команд на їх ураження.

Всі існуючі методи багатостанційного доступу можна класифікувати за наступними основними ознаками: спосіб розподілу радіоресурсу; спосіб розподілу каналів; ініціатор обміну; кількість каналів; спосіб управління; спосіб передачі; принцип енергозбереження; направленість антен; тип радіолінії; забезпечення якості обслуговування (QoS); рівнодоступність вузлів, пріоритетів і видів трафіка; спосіб виявлення колізій; напрямок передачі та ін.

У результаті проведеного аналізу встановлено наступне:

на ефективність БД впливає не тільки навантаження в мережі, але й мобільність вузлів, метод маршрутизації, динаміка топології мережі та інші чинники;

не існує єдиного методу доступу, що забезпечує однаково ефективне функціонування мережі у різних умовах;

розроблені методи БД не враховують (або не повністю враховують) особливості управління мережею на інших рівнях еталонної моделі взаємодії відкритих систем.

Перспективним напрямом підвищення ефективності радіомереж класу MANET є використання направлених адаптивних антен. Проте у таких мережах до відомих проблем „засвіченої” та „прихованої” станцій додаються такі проблеми, як „глухота” та „втрата стану середовища передачі”.

Тому розробка нових або удосконалення існуючих методів багатостанційного доступу для радіомереж з адаптивними антенами є актуальним завданням, оскільки єдиного універсального методу, що задовольняє всім вимогам та для різних умов функціонування мереж, не існує. В мобільних радіомережах класу MANET протоколи багатостанційного доступу не можна розглядати ізольовано від інших рівнів еталонної моделі взаємодії відкритих систем. Вибір або розробка необхідного методу багатостанційного доступу визначаються параметрами мережі (розмірністю, мобільністю, оснащенням вузлів обладнанням позиціонування, направленими антенами й ін.), параметрами інформаційного навантаження та вимогами до його передачі.

Бойко В.М.
Гаврилов А.Б., к.т.н.
Світенко М.І., к.т.н.
Троцько М.Л., к.т.н.
Військова частина А0785

ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВИРШЕННЯ ЗАВДАНЬ З КОНТРОЛЮ ТА УПРАВЛІННЯ ПЕРЕДАВАННЯМ ЕТАЛОННИХ СИГНАЛІВ ЧАСУ ТА ЧАСТОТИ В ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

Споживачам у сфері оборони для виконання завдань за призначенням необхідне функціонування системи частотно-часового забезпечення, яка спрямована на постійне, контрольоване забезпечення еталонними сигналами часу і частоти серверів цифрових систем і засобів зв'язку, автоматизованих систем управління, передачі і обробки інформації, систем оперативного керування військами, полігонно-вимірювальних комплексів, зразків ОВТ та т.і., а також на забезпечення єдності та точності вимірювань часу і частоти.

Основними проблемами при вирішенні завдань передавання, контролю та управління передаванням еталонних сигналів часу та частоти є: відсутність технічної системи передавання, контролю і управління передаванням еталонних сигналів від Вихідного еталону Збройних Сил України одиниць часу та частоти (ВЕЗСУ) до споживачів; відсутність системи контролю навігаційно-часового поля ГНСС, апаратура споживачів яких використовується як системами, зразками та комплексами ОВТ, так в інших сферах діяльності ЗС України.

Метою першого етапу створення технічної системи передавання, контролю і управління передаванням еталонних сигналів є забезпечення всіх споживачів системи частотно-часового забезпечення, зокрема складових елементів автоматизованих систем управління (АСУ) (обладнання, оперативні служби, пункти управління АСУ, мережеве обладнання АСУ верхнього рівня інші системи автоматизації) єдиним часом (частотною та фазовою синхронізацією) з потрібною точністю та відповідним контролем.

Для визначення можливості створення та точностних показників системи передавання, контролю і управління передаванням еталонних сигналів від вихідного еталону ЗС України одиниць часу та частоти в межах НДР "Прорив" (співвиконавці роботи Національний науковий центр "Інститут метрології" (ННЦ "Інститут метрології") та Державне підприємство "Всеукраїнський державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології, сертифікації і захисту прав споживачів" (ДП "Укрметртестстандарт")) були проведені відповідні експериментальні дослідження.

Для реалізації експерименту була створена виділена оптоволоконна мережа рівня L2 між МЦВЕ ЗС України та ДП "Укрметртестстандарт". МЦВЕ ЗС України та ДП "Укрметртестстандарт" проводились тестування системи синхронізації за допомогою протоколу RTP IEEE 1588v2 між Вторинним еталонном одиниць часу і частоти та ВЕЗСУ.

В доповіді наведені результати досліджень щодо передавання еталонних сигналів від вихідного еталону ЗС України одиниць часу та частоти до споживачів шляхом їх передачі по пакетних мережах за допомогою протоколу RTP IEEE 1588v2.

Запропонований підхід до створення системи передачі еталонних сигналів часу та результати визначення точностних характеристик, задіяної в експерименті системи синхронізації дозволяє забезпечити необхідну точність синхронізації для АСУ (оперативні служби, пункти управління АСУ, мережеве обладнання АСУ верхнього рівня інші системи автоматизації).

Бугайов М.В., к.т.н.
Нагорнюк О.А., к.т.н.
Молодецький Б.В., к.т.н.
ЖВІ

ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ МОВЛЕННЯ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Підвищення ефективності аналізу інформації постів радіоперехоплення за рахунок автоматизації процесу оброблення мовних повідомлень є перспективним напрямом розвитку озброєння та військової техніки спеціальних військ. Це дозволить зменшити навантаження на операторів постів, скоротити їх чисельність та зменшити вплив людського фактора.

Інтелектуальні мовні прикладні програми військового призначення, що дозволяють автоматично розпізнавати мовлення, повинні функціонувати з урахуванням особливостей військового радіообміну, а саме: низького співвідношення сигнал/шум, великої кількості різних дикторів і позивних, відсутності чіткої і ясної вимови, наявності різних діалектів, використання специфічних фраз і термінів.

Виходячи з цього система розпізнавання мовлення військового призначення повинна мати словник великого розміру, бути незалежною від диктора та перешкодостійкою. Для систем автоматичного розпізнавання мовлення перешкодостійкість забезпечується використанням декількох паралельно працюючих способів виділення тих самих елементів мовного сигналу шляхом аналізу акустичного сигналу або паралельним незалежним використанням фонемного і цілісного сприйняття слів у мовному потоці. Такі системи повинні також вимагати мінімуму попередніх підготовчих операцій для їх коректної роботи.

Алгоритми оброблення мовного сигналу в моделі сприйняття мовлення повинні використовувати ту саму систему понять і відношень, що і людина. На сьогодні методи розпізнавання мовлення ґрунтуються на використанні динамічного програмування, методів дискримінантного аналізу, прихованих Марківських моделей, нейронних мереж. Найбільш перспективними є системи, що використовують багатосарові нейронні мережі.

Структура системи автоматичного розпізнавання мовлення військового призначення повинна містити такі основні елементи:

модуль подавлення шуму і виділення корисного сигналу;

акустичну модель оцінювання мовного сегмент з точки зору подібності на звуковому рівні;

мовну модель визначення найбільш ймовірних послідовностей слів, причому для високорефлексивних мов (до яких відноситься і російська мова) потрібно застосовувати гібридні мовні моделі, які використовують як статистичні зв'язки між словами, так й інформацію про частини мови, форми слів та правила, що використовуються в даній мові;

декодер поєднання даних від акустичної і мовної моделей та визначення найбільш ймовірнісних послідовностей слів у фразі.

Також система повинна бути спроможною розпізнавати особливості вимови людини, створювати базу даних дикторів і відслідковувати конкретного кореспондента в ефірі.

Після формування мовленнєвих повідомлень доцільно проводити у них пошук ключових слів та фраз. Остаточне визначення ступеня важливості повідомлень, які містять відповідні ключові слова або фрази, здійснюється оператором.

Буяло О.В., к.т.н., с.н.с.
ВДА імені Є. Березняка

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЕБ-СКРЕЙПІНГУ ДЛЯ ЗБОРУ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ

Актуальність. Актуальність застосування технологій Open source intelligence (OSINT) зумовлена тим, що відкриті джерела містять величезну кількість інформації, яка відповідає вимогам і є необхідною для повного розуміння фізичних і людських чинників оперативної обстановки при забезпеченні військових операцій. OSINT дозволяє значно економити сили, створює додаткові можливості для уточнення інформації. До сфери інтересів OSINT входить добування та аналіз офіційних документів, проектів статутів, відстеження нових наукових розробок, баз даних, комерційних та державних сайтів, мережеских щоденників і багато іншого.

Основні положення. Поширення мережі Інтернет та збільшення кількості інформації, яка розміщується у мережі, потребує постійного пошуку, дослідження і практичного впровадження нових підходів щодо її збору, аналізу та представлення.

У зв'язку з цим метою доповіді є представлення методичного підходу, щодо застосування технології веб-скрейпінгу для збору відкритих геопросторових даних з інтерактивних мап. Веб-скрейпінг (web scraping) - технологія для синтаксичного перетворення HTML-сторінок в більш зручні для споживання форми, що дозволяє добути додаткову інформацію.

Методичний підхід базується на використанні так званого англ. application programming interface (API) – інтерфейс прикладного програмування – опис способів (набір класів, процедур, функцій, структур або констант), якими одна комп'ютерна програма може взаємодіяти з іншою програмою. Інтерфейс реалізується окремою програмною бібліотекою або сервісом операційної системи. Використовується для написання додатків та визначає функціональність, яку надає програма (модуль, бібліотека), при цьому API дозволяє абстрагуватися від того, як саме ця функціональність реалізована. Для практичної реалізації підходу необхідно: Google Chrome, у якому є корисні інструменти, що дозволяють зібрати необхідні пакети даних, які потім трансформувати їх у звичайні файли, наприклад, CSV; Notepad (або будь-яка інша програма, яка дозволяє використовувати інструменти пошуку за регулярними виразами); Excel або його аналог для роботи з електронними таблицями; Картографічний додаток для візуалізації (ArcMap (платне), QGIS або Google Earth Pro).

Методичний підхід щодо застосування технології веб-скрейпінгу для збору геопросторових даних складається з чотирьох етапів. *На першому етапі* здійснюється перехід за адресою ресурсу та завантаження необхідної HTML - сторінки з інтерактивною мапою. *На другому етапі* проводиться збір і аналіз даних з HTML-сторінки. *На третьому етапі* формується запит з метою виводу необхідних за типом даних. *На четвертому етапі* здійснюється перетворення і візуалізація необхідних виділених за типом даних у зручну для роботи форму.

Методичний підхід підходить для більшості наборів даних, представлених на інтерактивних картах. Але у програмних продуктах ArcGIS і QGIS застосування даного підходу для збору геопросторових даних буде дещо обмежено за рахунок реалізації в них протоколу Web Map Server. Також у кожній геопросторовій мапі існує власна організаційна структура, пов'язана з власним API, що вимагає знання його команд.

Отже, OSINT технології є достатньо потужним способом збору інформації, який дає змогу зосередити зусилля на виконанні більш складних і вузько направлених завдань, не розпорошуючи інших засобів на те, що можна отримати з відкритих джерел. Запропонований підхід дає змогу заповнювати інформаційні прогалини та забезпечувати ситуаційну обізнаність споживачів інформації.

Воробйов Є.С.
Павленко М.А., д.т.н., професор
Алексейчик Л.В.
Гладишев М.Г.
ХНУПС

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА В ПЕРСПЕКТИВНИХ КЗА

Захист даних від несанкціонованого доступу є одним із пріоритетних завдань при проектуванні будь-якого комплексу засобів автоматизації. Наслідком збільшення об'єму інформації стає задача до збільшення вимог до конфіденційності даних. Забезпечення інформаційної безпеки СУБД набуває вирішальне значення при виборі конкретного засобу забезпечення необхідного рівня безпеки існуючих або перспективних КЗА.

Для СУБД важливі три основних аспекти інформаційної безпеки – конфіденційність, цілісність і доступність. Темою доповіді є перший з них - засоби захисту від несанкціонованого доступу до інформації. Загальна ідея захисту бази даних складається в дотриманні рекомендацій, сформульованих для класу безпеки С2 в «TCSEC».

Системи цього класу реалізують структурно більш «тонке» управління доступом порівняно із системами класу С1 за рахунок додаткових засобів управління розмежуванням доступу і поширенням прав, а також за рахунок системи реєстрації подій, що мають відношення до безпеки автоматизованої системи управління і поділу ресурсів. Спеціально вводиться вимога щодо «очищення» ресурсів системи при повторному використанні іншими процесами.

Політика безпеки визначається адміністратором-оператором даних. Однак рішення захисту даних не повинні бути обмежені тільки рамками СУБД. Абсолютний захист даних практично не можна реалізувати, тому зазвичай задовольняються відносним захистом інформації - гарантовано захищають її на той період часу, поки несанкціонований доступ до неї тягне будь-які наслідки. Розмежування доступу до даних також описується в базі даних за допомогою обмежень, і інформація про це зберігається в її системному каталозі. Іноді додаткова інформація може бути запрошена з операційних систем, в оточенні яких працюють сервер баз даних і клієнт, який звертається до сервера баз даних.

Глова Т.Я., к.ф.-м.н.
НАСВ
Кузніцька Б.М., к.ф.-м.н.
ЛНАУ

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕПЛОВИХ ФАКТОРІВ НА ЄМНОСТІ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Після видобування нафти, її переробки та зберігання різноманітних рідких нафтопродуктів (бензину, дизельного палива, оливи та різних розчинників) виникає істотна потреба в їх тимчасовому зберіганні. Для цієї потреби створюють резервуарні парки, де використовують вертикальні сталеві резервуари (РВС), які не тільки забезпечують тимчасове зберігання нафти та нафтопродуктів, але і їх прийом від виробників та реалізацію споживачам.

Пожежі на об'єктах, де розміщені резервуари з нафтопродуктами, дуже швидко набувають великих розмірів і можуть розповсюджуватися в залежності від багатьох факторів. Під час пожежі палаючий резервуар виділяє тепловий потік, який падає на стінки сусідніх резервуарів і нагріває їх в залежності від густини теплового потоку, який сприймають стінки резервуарів. Враховуючи закон Стефана-Больцмана, досліджено зміну інтенсивності теплового потоку від температури полум'я, ступеня чорноти полум'я і стінки резервуара, що нагрівається, та величини кутового коефіцієнта випромінювання.

За результатами математичного моделювання теплообміну між двома резервуарами за умов пожежі досліджено залежність інтенсивності теплового потоку пожежі від віддалі між резервуарами при різних радіусах, а також від різниці температур стінок резервуарів. Встановлено, що при збільшенні віддалі між резервуарами інтенсивність теплового потоку зменшується, а збільшення радіусів приводить до збільшення інтенсивності теплового потоку. Також встановлено, що при нагріванні з часом різниця температур стінок резервуарів буде рівна нулю, тобто в цей момент резервуари будуть знаходитися в тепловій рівновазі, притому інтенсивність теплового потоку також буде прямувати до нуля, що потрібно враховувати при обчисленні температурного поля по товщині стінок резервуарів.

Найбільшу загрозу для людей і навколишнього середовища становлять вибухи резервуарів та викиди нафтопродуктів. Зазвичай викиду передують зовнішні ознаки: посилення горіння, зміна кольору полум'я, вібрація верхніх поясів стінки резервуара, посилення шуму під час горіння, а також можуть спостерігатися окремі потрiскування та хлопки.

Проаналізовано, що найчастіше під час пожеж під дією високих температур і тисків руйнування резервуарів супроводжуються відривом корпусу від днища і його польотом на значні віддалі. Під час проектування, виготовлення та використання резервуарних парків зовсім не враховують вплив температурних напружень, які виникають в стінці та днищі резервуара на їх міцність. На сьогодні в Україні не існує методики вивчення температурних напружень в оболонках РВС, що потребує більш детального дослідження.

Тому надзвичайні ситуації, які виникають під час пожежі вимагають аналітичної розробки та математичного моделювання надійних та добре обґрунтованих принципів та методів забезпечення безпеки під час експлуатації РВС у зв'язку з підвищеним рівнем пожежної та вибухопожежонебезпеки резервуарів з нафтопродуктами.

Глухов С.І., к.т.н., доц.
ФПО КНУ імені Т. Шевченка
Рижов Є.В., к.т.н.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ФІЗИЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ПРИ ПОБУДОВІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ

Аналіз стану діагностичного забезпечення радіоелектронної техніки (РЕТ) показав, що сьогодні для визначення її технічного стану широко застосовуються методи функціонального діагностування. Під час проведення діагностування цифрових пристроїв (ЦП) як складових блоків об'єктів РЕТ використовуються тестові послідовності, які подаються на їх входи. Рішення про технічний стан приймається у випадках відповідності вихідних реакцій еталонним. Недоліком даних методів є те, що визначення реального технічного стану ЦП є неможливим. Причина полягає в тому, що сигнали у цифровій техніці являють собою двійкові послідовності, які відповідають рівням логічної одиниці та логічного нуля. Під час перевірки технічного стану зазначеними методами, навіть при критичних станах напівпровідників (стан виродження кристалів) інтегральних схем, сигнали на виході ЦП будуть відповідати еталонним, а через непередбачуваний час він вийде зі строю.

Отже, з цієї причини крім визначення реального стану ЦП ускладненим є проведення прогнозування як функції технічної діагностики, так і визначення остаточного ресурсу безвідмовної роботи. Тому останнім часом виникла гостра необхідність розробки нового підходу до вирішення питань технічної діагностики.

Особливу актуальність це набуває при експлуатації об'єктів критичної інфраструктури, де непередбачуваний вихід зі строю ЦП може мати катастрофічні наслідки. Сьогодні з метою підвищення надійності блоків РЕТ таких об'єктів використовується багаторазове резервування. В скрутних воєнно-політичних та фінансових умовах, зважаючи на чисельну кількість даних об'єктів, держава витрачає колосальні кошти.

Усунення зазначених недоліків можливо за умови побудови нової автоматизованої системи технічного діагностування (АСТД), в основу роботи якої будуть покладені методи фізичного діагностування (енергодинамічний, енергостатичний, електромагнітний), вільні від недоліків методів функціонального діагностування, та результати форсованих випробувань на надійність радіоелектронних компонентів, з яких складаються ЦП блоків РЕТ. Впровадження нової АСТД дозволить здійснювати наступні функції: діагностування ЦП, локалізацію несправних радіоелектронних компонентів, прогнозування технічного стану та визначення остаточного ресурсу ЦП. Структура нової АСТД, на відміну від існуючої, може бути як трирівневою, так і дворівневою. Принципово новим є те, що вона буде включати центри обробки діагностичної інформації, що дозволить здійснювати її зберігання та обробку. Наслідком використання діагностичної інформації, отриманої завдяки методам фізичного діагностування, в подальшій роботі АСТД стане корегування залежностей діагностичного параметра від часу, що позитивно вплине на результати діагностування та прогнозування технічного стану.

Реалізація в сучасних воєнно-політичних умовах держави нової АСТД дозволить не тільки заощадити значні кошти, а і покращити основні показники надійності зразків РЕТ, а саме: збільшити середній час наробітку на відмову та зменшити середній час відновлення, що призведе до збільшення коефіцієнта готовності як основної характеристики надійності РЕТ на 10-15%.

Гнатюк С.Є., к.т.н.
Скибун О.Ж., к.держ.упр.
Адміністрація Держспецзв'язку
Сокович Л.М., к.т.н., доцент,
ІСЗЗІ КПШ ім. І.Сікорського
Рижов Є.В., к.т.н.
НАСВ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР УПРАВЛІННЯ ЯК ВАЖЛИВИЙ СКЛАДОВИЙ ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КРАЇНОЮ

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується трансформаціями існуючих комунікацій та появою нових комунікацій, які викликані збільшенням рівня цифровізації інформації, стрімким розвитком нових електронних комунікацій (глобальна мережа Інтернет та мобільний (рухомий) зв'язок), широким використанням інформаційно-комунікаційних технологій та інформатизації. Вказане суттєво впливає на інформаційні та комунікативні процеси. В Україні провідними операторами телекомунікацій розгортаються нові

мережі зв'язку третього і четвертого покоління (3G та 4G) та широко впроваджуються широкосмуговий та високошвидкісний доступ до Інтернету. Важливою особливістю сучасної України є повна лібералізація ринку надання телекомунікаційних послуг та відсутність державного оператора телекомунікацій, який би повною мірою повністю забезпечував потреби системи управління країною в телекомунікаційному ресурсі. Вказане змінює підходи сучасної побудови системи управління країною в умовах багатооператорського ринку надання телекомунікаційних послуг та широкого впровадження нових технологій та обладнання. Так, Національний центр оперативного-технічного управління мережами телекомунікацій (далі–НЦУ) як головна складова системи оперативного-технічного управління телекомунікаційними мережами України (СОТУ) призначений для забезпечення сталого і безпечного функціонування та ефективного використання телекомунікаційних мереж в умовах надзвичайних ситуацій (у тому числі при кібератаках на системи управління телекомунікаційними мережами), надзвичайного та воєнного стану. Зважаючи на події, які відбуваються на Сході країни, збільшення рівня кібернетичних загроз та атак, актуальність сталого функціонування ТМЗК та системи управління країною постійно зростає разом із збільшенням числа загроз. Створення НЦУ є одним із важливих елементів забезпечення сталого управління країною в контексті реалізації Концепції розвитку сектору безпеки і оборони України, Концепції реформування та подальшого розвитку системи управління державою в умовах надзвичайного стану і в особливий період. Адміністрацією Держспецзв'язку здійснюються заходи зі створення НЦУ. Так, внесено зміни до Постанови Кабінету Міністрів України від 29 червня 2004 року № 812 «Деякі питання оперативного-технічного управління телекомунікаційними мережами в умовах надзвичайних ситуацій, надзвичайного та воєнного стану», якими покладено на Адміністрацію Держспецзв'язку завдання «утворити НЦУ та здійснити організаційні заходи з його матеріально-технічного забезпечення в межах бюджетних призначень, передбачених на зазначену мету». З метою виконання цього заходу Адміністрацією Держспецзв'язку розроблено проект розпорядження Кабінету Міністрів України «Про утворення НЦУ», схвалення якого дозволить відповідно до вимог чинного законодавства утворити НЦУ як державну установу Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України. Отже, створення високотехнологічного об'єкта НЦУ, який буде здійснювати постійний моніторинг та аналіз готовності телекомунікаційних мереж до надання телекомунікаційних послуг спеціальним споживачам в умовах надзвичайних ситуацій, надзвичайного та воєнного стану, позитивним чином впливатиме на систему управління країною в цілому та систему управління військами як складову частину.

Головін О.О., к.т.н., с.н.с.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СУБ'ЄКТІВ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ У ВОЄННІЙ СФЕРІ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ОНТОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕДУР ОПISУ ПРОЦЕСІВ ЇХ ВЗАЄМОДІЇ

Останнім часом гостро постало питання удосконалення системи державного військового управління у напрямку впровадження механізмів підвищення стійкості управління та обґрунтованості рішень, що приймаються в умовах інформаційного впливу противника, зокрема удосконалення структури функціонування органів інформаційного забезпечення у сфері оборони і координації їх взаємодії.

Особливої актуальності це питання набуває в контексті розгляду різноманітності інформаційних даних, що циркулюють в системі державного управління у воєнній сфері та значного збільшення обсягів інформації, яка підлягає збору, обробці, аналізу, передачі і збереженню у процесі управління.

Так, зазначені ресурси представлені алгоритмами, математичними моделями та документами (масивами документів), які можуть включати документи бойового управління (бойові накази, розпорядження, донесення, зведення), нормативні документи (накази, норми, штати), довідкову інформацію (класифікатори, словники термінів), облікову інформацію (анкети, картотеки), науково-технічну інформацію (друковані видання, звіти про науково-дослідні і дослідно-конструкторські роботи), інформацію, яка циркулює в автоматизованих системах (бази даних, файли, повідомлення) та інші масиви інформації (карти, фонди, схеми, плакати, окремі файли та ін.).

Одним із рішень зазначеної проблеми є здійснення інформаційного забезпечення в рамках єдиного інформаційного простору з застосуванням принципів трансдисциплінарних онтологій, які забезпечують коректне агрегування різних тематичних процесів за рахунок формування структурованої сукупності інформаційних об'єктів-концептів предметної області, які визначаються як єдиний тип даних.

Інформаційні ресурси доцільно розглядати як тематичні системи знань, що надає можливість визначати їх семантичні характеристики на основі виділення інформаційних одиниць у вигляді концептів.

У доповіді пропонується інтеграцію інформаційних ресурсів здійснювати на основі бінарного відношення часткового порядку. Відношення часткового порядку дозволяє інтегровано відобразити взаємодію контекстів понять-концептів, що характеризують тематику інформаційних ресурсів. За рахунок цього визначається трансдисциплінарний характер інтерпретації семантики контекстів об'єктів-концептів, які використовуються в процесі розв'язання та коректне агрегування різних тематичних процесів на основі формування структурованої сукупності інформаційних об'єктів-концептів предметної області, які, в подальшому, аналізуються як єдиний тип даних.

Одним з конструктивних способів інтеграції інформаційних ресурсів, як пасивних систем знань, є активізація їх концептів на основі формування з них тематичних онтологій і об'єднання цих онтологій на основі побудови над ними онтології задачі вибору.

Реалізація зазначених онтологічних підходів дозволить підвишити ефективність виконання завдань з аналізу і обробки великих масивів інформації органами державного (військового) управління в автоматизованому режимі на основі розподіленого програмного середовища.

Гончарук А.А., к.т.н., с.н.с.
Оленів В.М., к.військ.н., професор
Шлапак В.О., к.ф.-м.н., доцент
Дідик В.О.
Верховодов О.С
 ВА (м. Одеса)

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМПЛЕКСУ БОЙОВОГО ЕКІПРУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ПІДРОЗДІЛІВ ВІЙСЬКОВОЇ РОЗВІДКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

При удосконаленні комплексу бойового екіпування (КБЕ) військовослужбовця ЗС України завжди стоїть задача проведення аналізу світових тенденцій розвитку та досвіду створення та/або вдосконалення КБЕ, синтезу загальних вимог (тактико-технічних, експлуатаційних та ін.) до нього, обґрунтування вимог до комплексів бойового екіпування військовослужбовців підрозділів військової розвідки Сухопутних військ Збройних Сил України. Для значного підвищення можливостей окремого військовослужбовця при виконанні ним бойових завдань постійно існує необхідність проводити широкі експериментально-теоретичні випробування зі створення, експлуатації та напрямів розвитку КБЕ і системи енергозабезпечення як складової комплексу бойового екіпування.

На основі технологічних досягнень ХХІ століття з'явився проект під назвою «Солдат майбутнього», який об'єднує в собі напрацювання в області збільшення продуктивності та ефективності окремо взятого бійця. Концепція солдата майбутнього, незалежно від країни проектування, має на увазі взаємодію між розрізненими бойовими одиницями за допомогою захищеної комп'ютерної мережі. Координація дій в реальному часі всередині загону і зі штабом істотно підвищує бойову ефективність, що особливо важливо для військовослужбовців підрозділів військової розвідки. Аналіз сучасних КБЕ, а також тих, які розробляються за програмою під назвою "Солдат майбутнього", показує велику насиченість електронними приладами, вразливим місцем яких є енергозабезпечення. Фактично комплекти, які розробляються зараз у Європі, орієнтуються у своєму розвитку на американську концепцію, спрямовану на інтеграцію бійця в цифрову систему керування боєм, що стає можливим лише при використанні великої кількості сучасних електронних систем. Насичення КБЕ військовослужбовця електронним обладнанням вимагає регулярної підзарядки джерел енергозабезпечення, що стає головною матеріально-технічною проблемою. Зокрема, не вирішено питання ефективного енергетичного забезпечення обладнання солдата, що позначається на автономності його роботи. Особливо це стосується військовослужбовців підрозділів військової розвідки потреба в автономності при виконанні бойових завдань у тилу противника може досягати до дев'яти діб.

Бурхливий розвиток науки та технологій, причому саме в енергетичній сфері, робить це завдання цілком реальним уже найближчим часом. Роботи з доведення характеристик системи енергозабезпечення КБЕ до необхідного рівня здійснюються з використанням нових технологічних напрацювань. З них в першу чергу необхідно звернути увагу на використання графенових суперконденсаторів в комбінації з перетворювачами сонячної енергії, а також на розробку українських науковців батарей на основі тритію.

Очікується, що найефективніше зниження маси спорядження для військовослужбовця буде досягнуто за рахунок впровадження бездротової технології, яка дозволить об'єднати в мережу і постачати енергією самі різні системи та обладнання, що носяться сучасним солдатом.

Гребенюк Т.М.
Щерба А.А., к.т.н.
 НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗА НОМЕНКЛАТУРОЮ МЕТРОЛОГІЧНОЇ СЛУЖБИ

Захищаючи державу на Сході, Збройні Сили України постійно підтримують їх бойові та експлуатаційні властивості за рахунок достатнього та своєчасного метрологічного забезпечення. Військова метрологія відіграє значну роль у вирішенні завдань оперативного забезпечення військ. Складові оперативного забезпечення – топографія, метрологія, навігація, радіоелектронна боротьба, екологія, радіаційна розвідка ґрунтуються на вимірах фізичних величин. Вимірювання лежать в основі ефективного використання зразків озброєння та військової техніки (ОВТ). Результати аналізу особливостей бойових дій в локальних конфліктах та зоні АТО, місця та ролі в них метрологічного забезпечення свідчать про масштабне застосування високоманеврених, складних систем ураження.

Аналізуючи міжнародний досвід реалізації завдань розвитку ОВТ в інтересах оборони та безпеки, можна прогнозувати напрями та їх вплив на удосконалення форм і способів військових дій. Це обумовлено: створенням у провідних країнах світу нових систем високоточної зброї (ВТЗ); розробкою і впровадженням принципово нової інформаційно-керуючої інфраструктури збройних сил; розвитком нанотехнологій; розробкою засобів, що забезпечують необмежений доступ в космос і перешкоджають використанню космічного простору іншими державами; нарощуванням можливостей систем ПРО, створеній в США.

Великі зусилля з нарощування бойових можливостей збройних сил у провідних іноземних державах зосереджуються на програмах створення новітніх засобів інформаційно-розвідувального, навігаційного забезпечення та зв'язку. Сучасний стан розвитку Збройних Сил України, тенденції розвитку озброєння та військової техніки, способів їх використання передбачають напрями розвитку метрологічного забезпечення Збройних Сил, а саме: оптимізацію систем єдності та точності вимірів на основі вимог автономності, оперативності, мобільності, живучості, економічності; централізацію управління метрологічним забезпеченням в Збройних Силах та на територіях; створення автоматизованих реєстрів та банків даних акредитації та ліцензування метрологічних військових частин та підрозділів; удосконалення управління парку СІ військового призначення з використанням програмно-цільових методів; підтримання та розвиток військових та робочих еталонів; розробку та проведення єдиної науково-технічної політики з розвитку військової вимірювальної техніки. Підвищення використання сучасного озброєння та військової техніки, а відповідно, суттєве підвищення боєздатності Збройних Сил України можна забезпечити підвищенням рівня метрологічного забезпечення навігаційної апаратури користувачів супутникових радіонавігаційних систем, що можливо при оснащенні кожного зразка озброєння, військової техніки, солдата на полі бою супутниковою радіонавігаційною апаратурою визначення просторових координат. Це можливо за умов наявності відповідних засобів моніторингу супутникового радіонавігаційного поля, коригування та контролю технічних і метрологічних параметрів апаратури споживачів Збройних Сил України. Основними напрямками розвитку ОВТ можна вважати: вдосконалення пілотованих засобів повітряного нападу; розробку БЛА, глобальних систем збору інформації та систем управління; створення системи протиповітряної оборони, здатних працювати в умовах радіоелектронного придушення, розробку нового покоління керованих ракет, вдосконалення засобів радіоелектронної боротьби.

Гудима О.П., к.т.н., с.н.с.
Кухарська Л.В.
УІТ МОУ

ПИТАННЯ СТВОРЕННЯ РЕЄСТРУ ЕЛЕКТРОННИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ МІНІСТЕРСТВА ОБОРОНИ УКРАЇНИ

В умовах інтенсивного розвитку ІТ сфери в Україні, в тому числі збільшення кількості розроблених (створених) інформаційних систем для потреб Збройних Сил України, актуальним постає питання створення системи їх обліку та супроводження.

З цією метою в Міністерстві оборони передбачено створення та впровадження Реєстру електронних інформаційних ресурсів, на який будуть покладатися наступні завдання:

побудова та розвиток інформаційного простору Міністерства оборони України;

забезпечення реєстрації, обліку, збереження та захисту існуючих, придбаних або переданих на законних підставах відомостей про ЕІР;

забезпечення користувачам оперативного доступу до наявних електронних ресурсів.

До складу Реєстру як інформаційно-телекомунікаційної системи будуть входити сукупність відомостей про ЕІР, а також розгалужена телекомунікаційна мережа, яка об'єднує реєстри ЕІР суб'єктів інформатизації та забезпечує до них доступ з метою задоволення інформаційних потреб користувачів (споживачів) чи їх оновлення (поповнення).

Реєстр ЕІР включає три типи реєстрів:

з відкритою інформацією (відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 17 березня 2004 р. № 326 “Про затвердження Положення про Національний реєстр електронних інформаційних ресурсів”);

зі службовою інформацією (з ЕІР, які містять службову та конфіденційну інформацію);

з таємною інформацією (створюються на основі Національної системи конфіденційного зв'язку та інших спеціальних (захищених) телекомунікаційних мереж).

Відкриті ЕІР Міністерства оборони України інтегруються встановленим порядком до Національного реєстру електронних інформаційних ресурсів із забезпеченням доступу до них через мережу Інтернет.

Реєстри зі службовою та таємною інформацією будуть створюватись на основі спеціальних (захищених) інформаційно-телекомунікаційних систем апарату Міністерства оборони України та Збройних Сил України.

Занесенню до Реєстру будуть підлягати відомості про ЕІР структурних підрозділів Міністерства оборони України, Генерального штабу Збройних Сил України, інших органів військового управління, з'єднань, військових частин, військових навчальних закладів, установ та організацій Збройних Сил України.

Гурський Т.Г., к.т.н., доцент
Гриценко К.М.
ВІТІ

НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ МОБІЛЬНИХ AD-HOC РАДІОМЕРЕЖ З АДАПТИВНИМ ДІАГРАМОУТВОРЕННЯМ

В останні роки ведуться інтенсивні теоретичні дослідження, пов'язані з використанням адаптивних антенних решіток (AAR) у мобільних Ad-Hoc радіомережах (MANET – Mobile Ad Hoc Network). Особливий інтерес являє впровадження AAR у радіомережах військового призначення. Проте практичне впровадження технології адаптивного діаграмоутворення у радіомережах класу MANET пов'язане з необхідністю розв'язання низки взаємопов'язаних завдань на фізичному, каналному та мережевому рівнях моделі OSI.

Тому метою доповіді є аналіз напрямів удосконалення мобільних Ad-Hoc радіомереж з використанням адаптивних антенних решіток.

Відомо, що AAR з невеликою кількістю елементів та інтелектуальним блоком управління діаграмою направленості дозволяють значно підвищити пропускну спроможність радіомережі порівняно зі звичайними всенаправленими антенами. Застосування адаптивного діаграмоутворення дозволяє зменшити потужність передавачів, а отже, підвищити розвідзахищеність радіомереж та зменшити вплив навмисних завад за рахунок можливості формування у напрямку на їх джерела глибоких провалів діаграми направленості.

Для ефективної просторової фільтрації завад радіостанція повинна з достатньо високою точністю визначити напрямки на джерело завади. Для цього необхідно застосовувати ефективні методи визначення кутових координат як джерел завад, так і кореспондентів мережі. Наявність багатоелементної антенної системи дозволяє вирішувати дане завдання.

Окрім підвищення завадозахищеності, використання адаптивних антенних решіток з достатньо вузькою шириною діаграми направленості може дозволити значно підвищити можливості повторного використання частотно-часового ресурсу каналу за умови відсутності взаємних завад. Для цього необхідно застосовувати адаптивне регулювання потужності передавачів.

При виборі маршрутів передачі необхідно досягати певний компроміс між пропускну спроможністю, енергетичною ефективністю, значенням затримки та кількістю ретрансляцій.

Таким чином, основними завданнями, які пов'язані з ефективним впровадженням адаптивних антенних решіток у мережі MANET є наступні:

- адаптивне управління формуванням діаграми направленості антенних решіток;
- визначення кутових координат джерел радіовипромінювань (кореспондентів та джерел завад);
- постійний контроль сигнально-завадової обстановки у напрямках на кореспондентів мережі;
- реалізація багатостанційного доступу багатьох користувачів до спільного частотно-часового ресурсу каналу;
- маршрутизація передачі повідомлень з урахуванням поточної сигнально-завадової обстановки;
- вибір оптимальних значень параметрів сигналу на радіолініях визначеного маршруту передачі, що включають вид сигнально-кодової конструкції, потужність передавача тощо.

Давіденко С.В., к.т.н., доцент
Бойчук Б.М.
НАСВ

ТЕНЗОРНА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ

Мережі NGN покоління розвиваються на основі технологій пакетної передачі інформації і являють собою конвергентні мережі, орієнтовані на надання користувачам великої кількості взаємодоповнюючих послуг із забезпеченням необхідної якості. Для надання абоненту відповідних сервісів, здійснюється перехід від підходу «одна послуга – одна мережа» до надання множини послуг однією мережею.

Серед існуючого великого різноманіття наукових підходів до дослідження телекомунікаційних мереж (системи масового обслуговування, теорія графів, теорії нечітких множин і нечіткої логіки, тензорного аналізу та теорії фракталів) не існує єдиної методики, яка би вирішувала повною мірою задачі аналізу та синтезу конвергентних мереж.

На відміну від традиційних методів розрахунку, тензорна модель надає можливість здійснювати багатомірне представлення телекомунікаційних мереж з одночасним аналізом процесів у мережах. Водночас фрактальний аналіз на основі теорії самоподібних процесів та властивостей потоків у існуючих мережах дозволяє здійснювати моделювання мультисервісних потоків в конвергентних мережах.

Поштовх для використання тензорного аналізу в телекомунікаційних мережах дали роботи Крона Г., який вперше розробив тензорні методи для розрахунку електромеханічних систем та електротехнічних мереж. Подальший розвиток тензорних методів пов'язаний з роботами авторів Хепп Х., Петров А.Е., Арменський А.Е., які розробляли тензорну методологію аналізу систем.

Тензорна методика дослідження телекомунікаційної мережі дозволяє розглядати топологічну структуру мережі як багатомірний простір, зміна якого, як відомо описується за допомогою перетворення системи координат. Перетворення системи координат простору відображає зміну з'єднань між вузлами, що може бути узагальнене до перетворень топології телекомунікаційної мережі.

Тензорна методика дозволяє враховувати одночасно як топологічну структуру мережі так і існуючі потоки.

Всі досліджувані параметри телекомунікаційної мережі задаються за допомогою тензорів. Виходячи з інваріантності тензора відносно системи координат досліджувані параметри мережі, згідно з другим узагальненням Г. Крона, не залежать від систем координат. Використовуючи інваріантність тензора, здійснюється перетворення параметрів з використанням формул поведінки мережі з отриманням значень параметрів в мережах з різною топологією.

В результаті дослідження детально описано тензорну методику розрахунку телекомунікаційних мереж та проведено формалізацію тензорної моделі та представлено параметри телекомунікаційних мереж різними компонентами тензора. Для спрощення розрахунків проведено декомпозицію множини вузлів і ребер.

Також в результаті дослідження підтверджено, що інваріантність тензора дозволяє описувати характеристики телекомунікаційних мереж незалежно від системи координат та топологічної структури мережі.

Тензорна модель розглядалась за умови, коли тензором другого роду виступають час затримки, навантаження та пропускна здатність мережі.

Дробаха Г.А., д-р.військ.н., професор
Горєлишев С.А., к.т.н., доцент
Побережний А.А.
 НАНГУ

МОДЕЛЬ ЛОГІКО-АНАЛІТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПУНКТИВ УПРАВЛІННЯ УГРУПОВАНЬ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ

Модель призначена для аналізу інформаційних зв'язків при спільній діяльності управління угруповання НГУ, правоохоронних органів та органів державної влади при плануванні та у ході виконання завдань за призначенням, оцінки обсягів і інтенсивності інформації, що надходить до них, пошуку оптимальних варіантів її представлення з метою оперативного вирішення інформаційно-розрахункових задач. Вона може застосовуватися як дослідницька при проектуванні інформаційно-управляючої системи, а також реалізуватися в складі цієї системи з метою формування рекомендацій з автоматичного вибору раціональних варіантів представлення інформації посадовим особам відповідного органа управління. Основу моделі складає алгоритм логіко-аналітичної діяльності органів управління з вивчення й оброблення зведень і даних (підготовки пропозицій, довідок, розрахунків, аналізу й узагальненню інформації тощо) в інтересах оперативного вироблення раціонального рішення на організацію та проведення заходів з застосуванням інформаційно-управляючої системи, що побудована на мережних принципах оброблення та розподілу інформації. Модель дозволяє прогнозувати можливі обсяги й інтенсивність обміну інформацією між органами управління на основних етапах підготовки та виконання завдань за призначенням, порівнювати їх з можливостями посадових осіб з оброблення інформації і визначати оперативність та безперервність управління при різних варіантах інформаційно-аналітичного забезпечення угруповання НГУ.

Потрібне значення оперативності та безперервності інформаційно-аналітичного забезпечення при цьому досягається скороченням необхідного часу на сприйняття інформації посадовими особами органів управління за рахунок підвищення співвідношення обсягу корисної інформації до загального обсягу інформації, що надається для використання. Реалізувати це можливо шляхом проміжного узагальнення цієї інформації на основі впровадження нових інформаційних технологій.

До основних гіпотез, прийнятих при розробленні моделі, відносяться такі:

- структура інформаційно-аналітичної системи угруповання НГ України з достатньою повнотою для завдання, що розглядається, може бути відображена матрицями інцидентності, що відображають зв'язки між джерелами та споживачами інформації;

- кількісні характеристики оброблення та обміном інформацією між посадовими особами під час їх логіко-аналітичної діяльності суттєво залежать від обсягу інформації, що переробляється при вирішенні відповідних завдань та частоти її оновлення й пропускної здатності каналів обміну даними;

- можливості осіб органу управління щодо оброблення інформації визначаються кількістю міслових розрізнянь людини у одиницю часу (число Страуда) та способами врахування (усвідомлення) значущих факторів у тому числі за допомогою засобів автоматизації;

- оперативність прийняття рішень визначається швидкістю оброблення входної інформації та її повнотою.

Обмеження: змістовий характер інформації при визначенні швидкості її оброблення у середньому не суттєво впливає на результати роботи органу управління при значному обсязі даних, що потрібно переробити.

Живчук В.Л., к.т.н.
Пащетник О.Д., к.т.н., с.н.с.
Поліщук Л.І.
НАСВ

РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ КОМАНДИРІВ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗА СТАНДАРТАМИ НАТО

Сучасний конфлікт на Сході нашої держави показав необхідність автоматизації процесів управління військами та зброєю і створення системи підтримки прийняття рішень для відповідних командирів.

На підставі вимог Державної програми розвитку Збройних Сил України на період до 2020 року (розділ "Стратегічні цілі") та Плану основних заходів щодо переходу Збройних Сил України на стандарти НАТО, який затверджений Міністром оборони України 19 жовтня 2015 року, в Науковому центрі Сухопутних військ проведено дослідження щодо створення системи підтримки прийняття рішень (СППР) командирів тактичної ланки Сухопутних військ за стандартами НАТО, яка розробляється для забезпечення безперервного, стійкого, оперативного, якісного, скритого управління підрозділами шляхом автоматизації процесів управління, формування єдиної картини тактичної обстановки та надання допомоги командирам при прийнятті рішень на застосування сил та засобів при підготовці та в ході виконання бойових завдань, а також в умовах повсякденної діяльності у масштабі часу, близькому до реального, на основі комплексного впровадження і застосування сучасних засобів автоматизації управління, зв'язку.

Для створення СППР були використані керівні документи НАТО, зокрема, FM 3.0 Operations, FM 5.0 The operations process, FM 6.0 Commander And Staff Organization And Operations та інші. Основою СППР є визначений відповідними документами НАТО процес прийняття рішень MDMP (The Military Decision-Making Process).

Для створення спеціального програмного забезпечення, яке реалізує функції СППР, розроблено ієрархічну структуру, верхнім рівнем якої є відомі сім етапів (кроків) MDMP. Наступним рівнем є підетапи, а далі – задачі, які виконуються на відповідних підетапах. Наступним рівнем зазначеної ієрархічної побудови є складові елементи задач, а також підказки, які надаються відповідному командирі при їх виконанні. Такими підказками можуть бути наступні форми документів, які відпрацьовуються на відповідних етапах (підетапах): інформаційно-розрахункові задачі; тактичні приклади; посилання на керівні документи або їх розділи (глави, пункти), які регламентують виконання конкретних задач; посилання на довідники; каталоги.

СППР розробляється як функціональна складова (підсистема) автоматизованої системи управління тактичної ланки Сухопутних військ.

Серед інформаційно-розрахункових задач (ІРЗ), які забезпечують роботу СППР основними є наступні: ІРЗ організації управління, взаємодії та рекогносцировки на місцевості; ІРЗ збору, обробки та обліку даних про свої війська, противника та фізико-географічні умови; ІРЗ оцінки обстановки; ІРЗ маршових можливостей; ІРЗ маневрених можливостей; ІРЗ бойових, ударних, вогневих можливостей; ІРЗ оперативного забезпечення; ІРЗ технічного забезпечення; ІРЗ тилового забезпечення.

Залкін С.В., к.військ.н., с.н.с.
Сідченко С.О., к.т.н., с.н.с.
Хударковський К.І., к.т.н., доцент, с.н.с.
ХНУПС

МЕТОДИКА КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОГО ТЕКСТОВОГО КОНТЕНТУ З ОЗНАКАМИ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ

«Гібридна війна» в Україні відбувається на тлі інформаційної агресії з боку Російської Федерації. Інформаційна складова завжди була незмінною особливістю війн, але на сьогодні здобуття вагомої інформаційної переваги над противником стає ключовим чинником здобуття перемоги. Для отримання інформаційної переваги в ході протидії інформаційно-психологічному впливу (ІПВ) противника пропонується методика кластеризації інформаційного текстового контенту (текстів, повідомлень, меседжів тощо) в ході протидії ІПВ противника.

При аналізі масиву інформаційного текстового контенту (ІТК) прийняття рішень здійснюється в умовах невизначеності, тому використовуються різні математичні методи роботи з даними – ймовірнісні, нечітких множин, експертного оцінювання, кластерного аналізу тощо. З математичної точки зору поставлене завдання полягає у тому, щоб задану кінцеву множину точок (ІТК) розділити на певну кількість кластерів, які не перехрещуються, за певним правилом. Вихідною інформацією для визначення кластерів ІТК є загальний масив інформації, що складається з окремих повідомлень. Під інформаційною ознакою розуміється характеристика або властивість повідомлення, що може використовуватись для здійснення ІПВ. ІТК в інформаційно-психологічному просторі у загальному випадку є випадковою величиною.

На I етапі методики пропонується скласти таблицю приналежності інформаційних ознак відповідним інформаційним повідомленням. На II етапі у даній методиці пропонується за характеристиками інформаційних повідомлень, що мають певні інформаційні ознаки визначити нормовані коефіцієнти зв'язності повідомлень із загального масиву інформаційних повідомлень. За результатами розрахунку нормованих коефіцієнтів зв'язності

складається матриця коефіцієнтів зв'язності повідомлень. На III етапі пропонується методом експертного оцінювання, наприклад, за шкалою Т. Сааті, визначити коефіцієнти важливості інформаційних ознак повідомлень.

Отримані коефіцієнти важливості дозволяють визначити інформаційні повідомлення з найбільшими коефіцієнтами важливості інформаційних ознак. Такі повідомлення можуть бути віднесені до ядра відповідного кластера повідомлень. У загальному випадку кількість інформаційних ознак, що мають найбільші коефіцієнти важливості, може бути різною у залежності від мети кластеризації інформаційних повідомлень. Визначивши інформаційні повідомлення, які мають максимальні коефіцієнти зв'язності, з повідомленнями, що входять до складу ядер кожного з кластерів, пропонується розділити загальний масив інформаційних повідомлень на певну кількість кластерів, що не перехрещуються. Аналіз кластерів інформаційних повідомлень, на відміну від аналізу окремих повідомлень, дозволяє виявляти ознаки проведення інформаційно-психологічних операцій (здійснення ППВ).

Запропонована методика на основі системного підходу з використанням методів експертного оцінювання, кластерного аналізу, теорії множин і матриць дозволяє розділити загальний масив ІТК на кластери, визначити ядро і центр кожного із кластерів, оцінити зв'язність повідомлень у кластерах і визначити у подальшому способи нейтралізації негативного ППВ інформаційних повідомлень для кожного з кластерів.

Здоренко Ю.М.
ВІТІ
Червко Ю.М.
НАСВ

МЕТОД УПРАВЛІННЯ ПОТУЖНІСТЮ ВИПРОМІНЮВАННЯ СИГНАЛІВ В БЕЗДРОТОВИХ СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ НА ОСНОВІ НЕЙРО-НЕЧІТКИХ МЕРЕЖ

Якість обслуговування кінцевих користувачів в бездротових мережах передачі інформації визначається множиною факторів. Сучасні технології, що покладені в основу реалізації бездротових систем передачі інформації, мають враховувати особливості функціонування таких систем. Так, для бездротових систем характерним є випадковий характер зміни величини сигналу в точці прийому. Це пов'язано з наявністю завмирань, які впливають вплив на характеристики каналів зв'язку. За таких умов, відсутність адаптивності характеристик радіопередавальних пристроїв не дозволяє гарантувати сталість пропускну здатності тракту передачі та своєчасне передавання інформації, що, в свою чергу, не дає змогу забезпечити вимоги з якістю обслуговування.

Перспективним напрямом удосконалення сучасних бездротових систем передачі є використання засобів зв'язку, здатних до адаптації своїх параметрів при зміні зовнішніх факторів. Одним з основних параметрів радіостанцій є потужність випромінювання сигналу. Сучасні радіозасоби мають режими адаптації потужності передавача, що дозволяє забезпечити мінімально необхідний рівень сигналу в точці прийому, кращу електромагнітну сумісність та скритність лінії в порівнянні з режимом постійної потужності. Однак існуючі системи адаптації потужності в сучасних бездротових засобах мають ряд недоліків. Так, при зменшенні рівня сигналу в точці прийому передавальна станція збільшує потужність випромінювання, компенсуючи, тим самим, поточне зростання загасання радіотракту. Однак при цьому не враховується величина загасання, яка очікується протягом наступного проміжку часу. Висока інерційність такої системи адаптації може призвести до зайвої втрати енергії, що споживається радіозасобами, погіршення показників електромагнітної сумісності та скритності лінії. Окрім того, в таких системах не враховується потреба на забезпечення мінімально необхідної пропускну здатності тракту протягом наступного періоду часу виходячи з інтенсивності трафіку, що очікується. Так, при виборі рівня потужності меншого за пороговий можуть зрости втрати пакетів та збільшитись час на доставку інформації. Тому актуальною задачею вважається розробка нового методу адаптації потужності передавача бездротової станції з врахуванням вимог по пропускну здатності.

Для адаптації потужності випромінювання сигналів радіопередавача пропонується завчасно визначити значення загасання на радіонапрямку протягом найближчого проміжку часу. За умов невизначеності, що пов'язана з множиною випадкових факторів, вирішити задачу знаходження середнього загасання сигналу для наступної ділянки часу дозволяє математичний апарат, оснований на застосуванні теорій нечітких множин та нейронних мереж. Тому рішення задачі знаходження величини загасання сигналу в наступний період часу пропонується здійснювати на основі поєднання зазначених інтелектуальних підходів. В якості вхідних параметрів пропонується використати значення загасання сигналу протягом попередніх інтервалів часу постійної тривалості. Вихідною величиною є значення загасання сигналу в наступний інтервал часу.

Зміна потужності випромінювання сигналу передавача основана на визначенні величини приросту (або зменшення) потужності випромінювання сигналу передавача в наступному часовому інтервалі.

Визначення величини приросту (або зменшення) потужності випромінювання сигналу передавача для забезпечення в точці прийому мінімально необхідного рівня сигналу в наступному часовому інтервалі пропонується здійснювати на основі даних про загасання сигналу.

Особливістю синтезованої нейро-нечіткої системи є можливість вибору множини вхідних параметрів в залежності від особливостей функціонування бездротової мережі. Метод, що пропонується дозволяє адаптувати потужність сигналу з врахуванням вимог по пропускну здатності тракту.

Напрямом подальших досліджень є оцінка ефективності застосування запропонованого методу в порівнянні з існуючими на основі основних показників якості обслуговування.

МЕТОДИ АДАПТАЦІЇ СИСТЕМИ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ДО УМОВ ВПЛИВУ НАВМИСНИХ ЗАВАД ТА РОБОТИ ЗАСОБІВ РАДІОТЕХНІЧНОЇ РОЗВІДКИ

Актуальність, постановка задачі. Доповідь присвячена розв'язанню актуальної наукової проблеми, яка полягає у забезпеченні завадозахищеності засобів радіообміну в умовах зміни завадової обстановки та дії радіотехнічної розвідки, за рахунок розробки та використання імпровізованих (нестандартних) спрямованих антен та ФАР як елементів захисту радіозасобів, оптимізації їх параметрів і просторового розміщення.

За результатами аналізу стану проблеми, особливо при проведенні Антитерористичної операції (операції Об'єднаних сил) на Сході України, виявлено низку вад у системі радіозв'язку військ (сил).

Метою роботи є підвищення завадозахищеності засобів радіообміну в умовах впливу навмисних завад.

Основні положення. Визначені напрями щодо підвищення завадозахищеності засобів радіообміну. Розв'язання наукової проблеми пропонується шляхом оптимізації параметрів засобів радіообміну та адаптації системи радіозв'язку до умов впливу навмисних завад. Оптимізацію здійснено на основі єдиного комплексного підходу чисельних методів розрахунку зон завадостійкого радіообміну та зон розташування засобів активного радіомаскування з використанням відповідних імітаційних моделей радіообміну, які враховують характеристики діаграм спрямованості антенних пристроїв.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в розвитку теоретичних положень з оптимізації параметрів засобів радіообміну та адаптації системи радіозв'язку до умов впливу навмисних завад для підвищення їх завадозахищеності в умовах зміни завадової обстановки.

Обґрунтовано вибір конструкції антен дециметрового діапазону як базових елементів у комплексі зі штатними засобами військового призначення для побудови локальної, а також просторово-розподіленої систем радіоелектронного захисту за агрегатно-модульним принципом. Такі системи можуть бути виготовлені в польових умовах, в умовах майстерень, вбудовані в техніку та обладнання з метою усунення демаскуючих ознак. Отримані дані використані при організації зв'язку в зоні проведення ООС.

Запропоновано використання конформних ФАР з можливістю фокусування послідовностей БЧ ПЧС в заданій точці простору та отримано оцінки просторово-часових характеристик БЧ ПЧС. Отримані дані можна використовувати для створення принципово нових систем мобільного радіозв'язку, побудованих на принципах структури MESH з використанням WiMAX-сумісних систем, стандарту IEEE802.16m.

Висновок. Отримані у ході дослідження наукові та практичні результати в сукупності вирішують важливу наукову проблему шляхом розробки на основі єдиного теоретичного підходу методів адаптації систем радіозв'язку та оптимізації параметрів засобів радіообміну в умовах реальної завадової обстановки та дії засобів радіоелектронної розвідки. Це має велике значення як для розвитку окремого напрямку теорії захисту від навмисних завад і радіоелектронної розвідки, так і для рішення прикладних питань, пов'язаних з забезпеченням заданої завадостійкості та розвідуваності засобів радіообміну.

Іщенко Д.А., к.т.н., доцент
Кирилюк В.А., к.т.н., с.н.с.
ЖВІ

ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ВАЖЛИВОСТІ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ОБ'ЄКТІВ

Аналіз досвіду Антитерористичної операції та операції Об'єднаних сил показав необхідність удосконалення боротьби з радіоелектронними об'єктами противника та підвищення ефективності захисту власних об'єктів, а існуючі підходи до оцінювання їх важливості повинні бути адаптовані до особливостей завдань, боротьби з радіоелектронними об'єктами тактичного рівня. Оцінювання важливості радіоелектронних об'єктів має здійснюватись у ході організації відповідних дій в інтересах раціонального використання наявних сил та засобів. Потребує підвищення оперативності урахування особливостей динаміки сучасної збройної боротьби, за якою важливість об'єктів не є сталою, а залежно від специфіки завдань, в інтересах виконання яких здійснюється оцінювання, та умов обстановки може змінюватись.

У відомих за даною тематикою виданнях та методичних матеріалах основна увага приділяється вербальному опису важливості радіоелектронних об'єктів без формалізованого визначення у математичному вигляді узагальненого критерію та порядку встановлення ступеня їх важливості. Встановлено необхідність комплексного врахування взаємозалежних і окремих чинників, які впливають на оцінку важливості радіоелектронних об'єктів у залежності від завдань в операціях (бойових діях). Визначено потребу розроблення підходу, який дозволяє формалізувати оцінювання важливості об'єктів.

У результаті проведених досліджень обґрунтовано підхід до формалізації оцінювання важливості радіоелектронних об'єктів за такими чинниками: оперативно-тактичними (спроможності підрозділів формувань, у складі яких знаходяться радіоелектронні об'єкти, щодо завдання збитків; розташування пунктів управління підрозділів формувань, у складі яких знаходяться радіоелектронні об'єкти, у потенційній зоні виконання цільових завдань боротьби з ними тощо); військово-технічними (наявність та характеристики джерел радіовипромінювання, які безпосередньо або опосередковано належать до радіоелектронних об'єктів, що потребують

оцінювання; відмінність параметрів електромагнітного поля, що утворюється під час функціонування радіоелектронних об'єктів та джерел радіовипромінювання, від відомих, для яких існує результат оцінювання тощо).

Обґрунтовано доцільність оцінювання важливості радіоелектронного об'єкта за ступенем впливу підрозділу, до якого він належить, на величину втрат протиборчої сторони, що прогнозовано виникають у разі дій формування, до складу якого входить підрозділ. Запропоновано здійснювати оцінювання важливості радіоелектронних об'єктів шляхом їх порівняння з використанням методу аналізу ієрархій. Основними елементами оцінювання визначено: підготовлення шкали порівнянь; попарне порівняння відносної важливості об'єктів за їх внеском у збиток військ (сил); побудова матриці попарних порівнянь; розрахунок вектора пріоритетів – важливості об'єктів, що передбачає розрахунок (за отриманою матрицею) головного власного вектора, який після нормалізації стає вектором пріоритетів.

Запропонований підхід дозволяє формалізувати процеси оцінювання важливості радіоелектронних об'єктів, що створює передумови підвищення ступеня автоматизації роботи органів управління в інтересах підвищення оперативності прийняття рішень щодо розподілу наявного ресурсу сил і засобів для боротьби з радіоелектронними об'єктами противника та захисту власних радіоелектронних об'єктів.

Калантаєвська С.В.
ВІТІ імені Героїв Крут
Петрук С.М.
ЦНДІ ОБТ ЗС України
Грабчак З.М.
НАСВ

НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ АПАРАТ ПІДВИЩЕННЯ ЗАВАДОЗАХИЩЕНОСТІ БАГАТОАНТЕННИХ СИСТЕМ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В СКЛАДНІЙ РАДІОЕЛЕКТРОННІЙ ОБСТАНОВЦІ

В сучасних каналах зв'язку спеціального призначення широко застосовується технологія МІМО (Multiple-Input Multiple-Output - багато входів-багато виходів”).

Ця технологія передбачає використання кількох антен на передавальних і приймальних сторонах, завдяки чому в радіомережах вдається реалізувати просторове рознесення сигналів на прийомі і передачі, а також мультиплексування переданої інформації.

Метою зазначеної доповіді є висвітлення основних наукових результатів, що отримані в ході проведення дисертаційного дослідження.

Отже, в ході дисертаційного дослідження отримані наступні наукові результати:

- запропоновано математичну модель системи МІМО в умовах впливу дестабілізуючих факторів, яка дозволяє враховувати різні види навмисних шумових завад, взаємне розміщення абонентів та базової станції, швидкість руху абонентської та базової станцій, селективні завмирання сигналу, ефект Допплера, міжсимвольну інтерференцію, тремтіння фази та є ефективною для розрахунку при малих відношеннях сигнал/завада в каналі;

- запропоновано метод комплексної оцінки стану багатоантенних систем, що заснований на використанні апарату нечітких множин та штучних нейронних мереж, дозволяє при своїй достатній простоті отримувати досить точні рішення. Відмінними особливостями запропонованого методу є: оцінювання стану каналу зв'язку проводиться паралельно по декількох показниках оцінки його стану (імпульсна характеристика, частотна характеристика та ймовірність бітової помилки); оцінювання декількох характеристик стану каналу постійно в режимі реального часу; оцінювання декількох характеристик стану каналу постійно в каналі вниз та в каналі вгору; отримання оцінки стану каналу по кожному показнику відбувається на окремому шарі нейронної мережі, за допомогою побудови функції належності; після оцінювання окремої характеристики каналу окремим шаром нейронної мережі на її виході відбувається формування узагальненої оцінки стану каналу;

- розроблена методика вибору раціональних значень параметрів багатоантенних систем, сутність якої полягає у виборі значень параметрів системи МІМО (оптимальної кількості антенних каналів), параметрів сигналів для кожного каналу системи МІМО в залежності від поточного стану передаточної характеристики каналу та з врахуванням результатів прогнозування за критерієм мінімуму ймовірності бітової помилки при виконанні обмежень на швидкість передачі інформації.

Методика дозволяє підвищити завадостійкість каналів системи МІМО на 25...30 % в залежності від стану каналу.

Використання розроблених у дисертаційній роботі наукових результатів дозволить підвищити показники завадозахищеності каналів з технологією МІМО, а розроблені рекомендації з побудови таких засобів – спроектувати високоефективні прийомопередавачі засобів радіозв'язку з технологією МІМО.

Репіло Ю.Є.
Камалов Є. В.
НУОУ

ПІДХІД ДО ШТУРМУ НАСЕЛЕНОГО ПУНКТУ ЯК ДО БАГАТОДОМЕННОГО БОЮ

Відомо, що штурм населеного пункту будь-якого масштабу має суттєву низку особливостей у порівнянні з боєм у звичайних умовах. Заниження значущості, а особливо нехтування такими особливостями в умовах революційного

розвитку інформаційних технологій, загострення гуманізації мети, ходу та результатів будь-яких бойових дій та інших чинників може призвести до зниження ефективності таких дій, а іноді і до повного невиконання бойових завдань. Поява у воєнному мистецтві такої концепції, як багатодоменний бій (БДБ), передбачає необхідність обов'язкового врахування в бою взаємовпливу різних сфер (доменів) п'яти просторів: наземного, повітряного, морського, космічного та в кіберпросторі. Тобто концепцією БДБ ламається традиційний двовимірний "геометричний" підхід до теорії бою, а відповідно, і до штурму населеного пункту та з'являється новий "стереоскопічний", з обов'язковістю взаємопов'язаного врахування, як мінімум, п'яти вимірів бойового простору.

Аналіз результатів досліджень, що будь-яким чином торкалися означеного предмета, свідчить про те, що в них потрібні виміри, за умовами БДБ, здійснювались відокремлено один від одного, без врахування кореляції між ними та, як наслідок, з втратою синергетичного ефекту їх комплексного врахування для штурму населеного пункту. Це підтверджується уроками, що отримані під час штурму населених пунктів загальновійськовими частинами (підрозділами) в районі проведення Антитерористичної операції (АТО) на Сході України з використанням сучасних систем управління "Дельта", "Славутич". Однак "начинка" цих систем дозволяла проводити підготовку штурму населеного пункту та управління ним тільки в межах сухопутного компонента і тільки виключно з загальновійськовими підрозділами, втрачаючи при цьому можливу ефективність таких бойових дій.

Виходячи з цього важливість комплексного підходу до підготовки та проведення штурму населеного пункту як реалізації концепції багатодоменного бою стає очевидною.

Таким чином, на думку авторів, розвиток концепції БДБ буде сприяти своєчасній реакції на можливі виклики та, відповідно, вирішенню виникаючих проблем, які в іншому випадку можуть підірвати здатність загальновійськовій частині до здійснення штурму населеного пункту, а командирів підрозділу стане обгрунтованим для адекватного розуміння та реакції на ситуації, уникаючи при цьому традиційних лінійних підходів, які могли б зробити його дії "занадто передбачуваними".

Климович О.К., к.т.н., с.н.с.

НАСВ

Кононова І.В., к.т.н.

НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЗБОЇВ НА НАДІЙНІСТЬ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ ЗВ'ЯЗКУ

Однією з основних задач, яку вирішує система військового зв'язку, є управління військами (силами) в умовах впливу усіх вражаючих факторів (стійкість системи військового зв'язку). Важливою складовою, яка визначає необхідний рівень стійкості, є надійність телекомунікаційного обладнання (ТЛКО).

На сьогодні виконано ряд наукових робіт, присвячених теоретичним дослідженням надійності інфокомунікаційних систем та мереж. Аналіз показав, що на теперішній час питанням оцінки та забезпечення надійності обладнання приділяється недостатня увага. Це пов'язано з тим, що у деяких фахівців в галузі систем і мереж зв'язку сформувалася думка про недоцільність наукових досліджень та застосування практичних заходів, пов'язаних з кількісною оцінкою та забезпеченням надійності обладнання інфокомунікаційних мереж зв'язку (ІКМЗ). Ця помилкова думка базується на допущенні, що мережі зв'язку є розгалуженими, а сучасне обладнання є досить надійним. Проте результати експлуатації ТЛКО деяких світових виробників показали, що реальні значення показників надійності відрізняються від заявлених виробником.

Одна з причин цього є широке використання у складі сучасного ТЛКО обчислювальних елементів та застосування спеціалізованого (прикладного) програмного забезпечення, що у свою чергу призводить до виникнення нових джерел відмов – збоїв у роботі протоколів маршрутизації та програмному забезпеченні обладнання, які суттєво впливають на показники надійності.

Протоколи маршрутизації дуже чутливі до помилок конфігурування. При цьому у звіті Проблемної групи з NGN Консультативного комітету зі зв'язку Національної безпеки при Президентів США звертається увага, що у силу особливостей роботи протоколів маршрутизації такі порушення можуть розповсюджуватися у мережі зв'язку лавиноподібно.

Помилки у програмному забезпеченні ТЛКО також суттєво впливають на надійність функціонування мережі в цілому. Основними причинами, які викликають порушення нормального функціонування програми, є помилки, що скриті у самій програмі; спотворення вхідної інформації, яка підлягає обробці; невірні дії користувача.

Проведене дослідження не зачіпає оцінку надійності обладнання ІКМЗ, відмова якого практично не впливає на функціонування мобільних мереж (наприклад, мобільні термінали користувачів). Розглядається ТЛКО магістральної (транспортної) частини мережі (наприклад, маршрутизатори першого та другого рівнів), відмова якого може призвести до зриву функціонування ділянки мережі, наприклад, шляху зв'язку.

Таким чином, проведено аналіз впливу збоїв на надійність ТЛКО мереж зв'язку. Показано, що ігнорування збоїв програмного забезпечення ТЛКО може призвести до суттєвих втрат часових та людських ресурсів. Тому при оцінці показників надійності сучасних мереж зв'язку необхідно враховувати збої в роботі протоколів маршрутизації та в програмному забезпеченні ТЛКО. Напрямом подальших досліджень є розробка удосконаленого науково-методичного апарату для комплексної оцінки надійності ТЛКО ІКМЗ з урахуванням збоїв та відмов.

Климович О.К., к.т.н., с.н.с.
НАСВ
Кононова І.В., к.т.н.
НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»

ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗОВНІШНІХ ФАКТОРІВ НА ІНФОТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ МЕРЕЖІ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Телекомунікаційна мережа зв'язку спеціального призначення (ТМЗСП) забезпечує потреби органів державного управління, безпеки, оборони, охорони правопорядку в послугах телекомунікацій з обмеженим доступом до інформації, що передається. Вона являє собою багаторівневу ієрархічну структуру, що включає в себе безліч вузлів, пов'язаних між собою певним чином.

Метою функціонування такої мережі є обслуговування трафіку з необхідною якістю в умовах впливу на її елементи різних дестабілізуючих факторів природного, техногенного й іншого характеру. Непередбачуваність зміни більшості факторів, що впливають на властивості і топологію ТМЗСП, надає особливого значення оцінці живучості з урахуванням стану елементів мережі та діючих між ними взаємозв'язків. Для визначення шляхів підвищення живучості ТМЗСП необхідно оцінити характер та рівні можливого впливу зовнішніх дестабілізуючих факторів (ЗДФ) як на окремі елементи, так і на мережу в цілому.

Проблемі оцінки живучості телекомунікаційних мереж як складних інформаційних систем присвячений ряд робіт, у яких розроблено аналітичні моделі, що описують процес розрахунку живучості таких систем. Однак умови функціонування ТМЗСП і телекомунікаційних мереж загального користування різні. Тому при визначенні шляхів підвищення живучості та вирішенні задачі комплексної оцінки телекомунікаційної мережі спеціального призначення, з точки зору її структурної уразливості, необхідне розуміння характеру впливу ЗДФ на її об'єкти.

Зважаючи на ймовірнісний характер впливу ЗДФ показники живучості мережі зв'язку можуть тільки бути прогнозованими та мати ймовірнісний характер. В основі методів і методик оцінки живучості мережі зв'язку найчастіше лежить апарат теорії ймовірностей, тому при розробці моделі мережі зв'язку, що орієнтована на оцінку її живучості, особлива увага повинна бути приділена видам ЗДФ і характеру їхнього впливу на елементи мережі, яка розглядається. Застосування таких методів і методик, а також ймовірність отриманих при їх використанні результатів пов'язано з фактом визначення незалежності розглянутих подій.

Проводячи результати аналізу видів ЗДФ, можливо класифікувати їх за масштабом руйнування об'єктів зв'язку та з урахуванням визначеного фактора можна розділити на три групи: глобальні впливи, що впливають на поведінку усієї мережі в цілому або великих її ділянок; одиничні впливи, спрямовані на одночасне ураження груп елементів мережі; і одиничні впливи, що обумовлюють ураження окремих елементів досліджуваної мережі.

Наслідок впливів ЗДФ як на всю мережу зв'язку, так і на окремі її частини можна розглядати за збитками, які вони завдають мережі зв'язку. При впливі ЗДФ на окремі об'єкти зв'язку або невелику їхню групу елементам мережі зв'язку завдаються низький збиток. При таких впливах увага приділяється збереженню не тільки каналів зв'язку, що забезпечують інтереси держави споживачів.

Таким чином, проведення класифікації видів зовнішніх дестабілізуючих факторів, за масштабом руйнування об'єктів зв'язку та оцінки їхнього впливу на телекомунікаційну мережу зв'язку спеціального призначення є одним з необхідних шляхів підвищення її живучості.

Корольов В.М., д.т.н., професор
Живчук В.Л., к.т.н.
Засць Я.Г.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ НАВІГАЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ВЗАЄМОДІЄЮ ВІЙСЬКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Досвід застосування військових підрозділів сухопутних військ у сучасних війнах та збройних конфліктах свідчить про зростання питомої ваги переміщень в ході їх діяльності на етапах підготовки та ведення бойових дій.

Пересування, бойові зіткнення, спеціальні операції відбуваються переважно вночі або в умовах обмеженої видимості, як правило, на незнайомій місцевості. У зв'язку з цим значно зростає роль та значення управління підрозділами з метою забезпечення контролю їх дій та своєчасного і точного виходу в пункти призначення. Під час виконання завдань за призначенням в складі підрозділів командири мають володіти інформацією про розташування як своїх сил і засобів, так і противника у будь-який момент часу.

Таким чином, забезпечення навігаційною інформацією (навігаційне забезпечення) стає одним із вирішальних чинників в організації системи управління взаємодією підрозділів сухопутних військ. Це дає можливість у будь-який момент часу знати місцезнаходження підрозділів на марші, їх бойовий порядок при штатному застосуванні, здійснювати пересування автомобільних та змішаних колон в умовах обмеженої видимості, на місцевості, що зазнала значних змін внаслідок масованих ракетно-артилерійських ударів, або на місцевості, де мало орієнтирів, а також дотримуватись заданого напрямку руху при подоланні водних перешкод на плаву та під водою.

З урахуванням вищевказаного, військові фахівці провідних у військовому відношенні країн світу розглядають навігаційне забезпечення як важливий вид бойового забезпечення, а навігаційну апаратуру – як одну із складових системи управління взаємодією підрозділів під час їх бойового застосування.

Але на сучасному етапі системи управління взаємодією не дозволяють повною мірою використовувати навігаційну інформацію для цілевказування, управління підрозділом з урахуванням оцінки вигідного положення кожної машини, незалежно від наявності видимості між машинами командира та підлеглого, графічного відображення місць розташування машин підрозділу, їх змін за часом на фоні топографічної основи електронної карти автоматизованого робочого місця командира підрозділу.

В умовах сьогодення існує необхідність значного скорочення часу на підготовку даних для роботи навігаційної апаратури, максимальної автоматизації опрацювання навігаційної інформації, що поступає при штатному застосуванні машини, вирішення завдання отримання цілевказування від вищого командира (начальника) та прийняття рішень щодо залучення будь-якої машини підрозділу, яка знаходиться у найбільш вигідному положенні для штатного застосування, передачі цілевказування на підлеглі машини та здійснення контролю за їх діями під час маршу та штатного застосування в бою.

Отже, назріла необхідність вдосконалення існуючих систем управління взаємодією підрозділів сухопутних військ на основі широкого застосування навігаційної інформації з метою розширення кола завдань, які ними вирішуються, та значного скорочення часу на їх вирішення.

Коротченко Л.А.

Радзівілов Г.Д., к.т.н., доцент

Гулій В.С.

ВІПІ

Яковенко С.М.

Військова частина А0415

ОСОБЛИВОСТІ ПОШУКУ ДЕФЕКТІВ В ПРОЦЕСІ ДІАГНОСТУВАННЯ ТЕХНІКИ ЗВ'ЯЗКУ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

При проведенні діагностування техніки зв'язку військового призначення застосовуються такі види групового пошуку дефектів: незалежний – при ремонті різних типів техніки зв'язку військового призначення (ТЗВП) в сучасних апаратних технічному забезпечення (АТЗ), спільний – при ремонті об'єктів великої розмірності з просторово рознесеними елементами, зонний – при ремонті однотипної ТЗ модульної конструкції в АТЗ. За результатами моделювання кількісно оцінюємо показники якості діагностичного забезпечення різних видів групового пошуку і залежно від подальшого завдання оптимізуємо алгоритм діагностування. При модернізації або створенні сучасної системи діагностування необхідно досягнути її максимальної пропускної спроможності при заданих обмеженнях на параметри в допустимих межах. Пропускна спроможність системи діагностування визначається головним чином середнім часом відновлення ТЗВП $T_{в}$, яке, у свою чергу, залежить від часу витраченого на діагностування пристрою. Так, до 60 – 80% $T_{в}$ витрачається на пошук несправності, а решта 20 – 40% на її усунення та перевірку працездатності у всіх режимах і, при необхідності, регулювання.

Отже, щоб підвищити ефективність системи діагностування техніки зв'язку, необхідно забезпечити її належне виконання на етапах проектування і експлуатації. Таким чином, виникає завдання здобуття в явному вигляді, дослідження і мінімізації функції $T_{в}$ від керованих змінних при заданих обмеженнях, які визначаються керівними документами, методами діагностування та ремонту ТЗВП. В залежності від умов проведення діагностування ТЗВП її цільова функція полягає в мирний час в забезпеченні заданого допустимого значення середнього часу на відновлення ТЗВП $T_{вд}$ при мінімальній вартості проведення ремонту, а у воєнний час – в мінімізації середнього часу відновлення $T_{в}$ при обмеженнях на ресурси.

З урахуванням вищесказаного загальна графоаналітична модель процесу групового пошуку несправностей (незалежного, спільного, зонного) є сукупністю множини алгоритмів діагностування і функціональних залежностей їх параметрів та обмежень від керованих змінних, що дозволяє кількісно оцінити і максимально підвищити можливості системи діагностування в заданих умовах функціонування.

Подальше узагальнення отриманих функціональних залежностей дозволить розробити діагностичну систему, яка дасть змогу:

- визначити вигляди дефектів (несправностей), що можна коректно ідентифікувати;
- розрахувати вектор відбракувальних допусків на параметри, що діагностуються;
- призначити контрольні точки для забезпечення необхідної діагностованості пристрою;
- вибирати вектор вхідних тестових впливів для ефективного виявлення несправностей;
- визначити, якими засобами і як організувати діагностичне забезпечення протягом життєвого циклу ТЗВП.

Костина О.М., к.військ.н., доцент,
Ковбасюк О.В.
ЦНДІ ОБТ ЗС України
Ролюк О.В.
НАСВ

ЩОДО АКТУАЛЬНОСТІ СТВОРЕННЯ СУЧАСНИХ ВІТЧИЗНЯНИХ МАЛОГАБАРИТНИХ ЗАСОБІВ ТРОПОСФЕРНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Автоматизована система управління військами, як відомо, повинна відповідати вимозі стійкості, що включає завадозахищеність, надійність та живучість. Платформою такої системи повинна бути транспортна мережа військової системи зв'язку. При побудові такої платформи за сукупністю тактико-технічних характеристик, таких як: мобільність, пропускна здатність, дальність зв'язку, завадостійкість, можливість встановлення зв'язку через території, що не контролюються нашими формуваннями, багатоканальна мережа зв'язку надвисокочастотного (НВЧ) діапазону, має незаперечні переваги перед кабельною і волоконно-оптичною мережами зв'язку. При відсутності національної системи супутникового зв'язку та військової системи супутникового зв'язку в Україні немає розумної альтернативи тропосферному зв'язку. Але це не свідчить про те, що на окремих фрагментах транспортної мережі військової системи зв'язку не будуть використовуватися радіорелейні, волоконно-оптичні або кабельні лінії зв'язку.

Слід зазначити, що тропосферні станції зв'язку мають ряд суттєвих переваг не тільки перед радіорелейними станціями, але й перед наземними станціями супутникового зв'язку. По-перше, можлива атака на космічний апарат, а значить, бортовий ретранслятор буде знищений так само, як наземні засоби зв'язку. По-друге, можливий не тільки захват частотного ресурсу бортового ретранслятора космічного апарату, але й здійснення імітації командної лінії і передачі по ній неправдивих повідомлень, спрямованих на зміну орієнтації космічного апарату. По-третє, можлива постановка завад бортовому ретранслятору, перехват корисного сигналу, що передається на земну станцію супутникового зв'язку, і це з меншими енергетичними затратами порівняно з тропосферною станцією. Радіорелейні й тропосферні засоби зв'язку, що створені десятки років тому й знаходяться досі на озброєнні, з точки зору електромагнітної сумісності, практично не адаптовані до умов сучасної війни, яка характеризується, безумовним впливом на радіоелектронні засоби (РЕЗ) системами радіоелектронного придушення.

Аналіз існуючих станцій завад щодо можливостей придушення телекомунікаційних радіосистем НВЧ діапазону (радіорелейних, тропосферних, супутникових) в ході радіоелектронної війни дозволяє зробити наступні висновки на користь тропосферних систем зв'язку: більш висока завадостійкість порівняно з радіорелейними й супутниковими системами тих же діапазонів частот; більша живучість порівняно з радіорелейними й супутниковими системами до наземних станцій завад і до станцій завад на льотно-підйомних засобах (літаки, вертольоти, безпілотні літальні апарати); краща протидія до прицільних і загороджувальних завад. Також попередній аналіз засобів тропосферного зв'язку провідних країн світу показує на наявність тенденції щодо зменшення масогабаритних показників та збільшення мобільності станцій тропосферного зв'язку військового призначення, шляхом створення малогабаритних мобільних завадозахищених станцій тропосферного зв'язку та поєднання в них властивостей цифрового радіорелейного та цифрового тропосферного зв'язку. Отже, створення цифрових малогабаритних (в контейнерному та переносному виконанні) завадозахищених радіорелейних тропосферних станцій є актуальним питанням та дозволить підвищити мобільність, пропускну здатність та стійкість військового зв'язку і автоматизації Збройних Сил України.

Кривов'яз А.Т.
Терехов С.О.
ДП «Оризон-Навігація»
Вишневський Ю.В.
Бударецький Ю.І.
Щавінський Ю.В.
НАСВ

РОЗРОБКА, МОДЕРНІЗАЦІЯ І ВИРОБНИЦТВО ВІТЧИЗНЯНОЇ АПАРАТУРИ СУПУТНИКОВОЇ НАВІГАЦІЇ ДЛЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

На замовлення Збройних Сил України в державному підприємстві «Оризон-Навігація» створено та поставлено на постачання сучасні засоби навігаційно-інформаційного забезпечення. На цей час на підприємстві серійно виготовляються такі вироби: модифікації навігаційної апаратури СН-3003М «Базальт», автоматизований комплекс розвідки СН-4003, навігаційна апаратура для визначення координат СН-4215 та ін.

Ці прилади в об'єднанні зі штатними радіостанціями можуть бути використані в інформаційно-навігаційних системах військових підрозділів тактичної ланки Сухопутних військ.

У доповіді наведені технічні характеристики приладів СН-4003, СН-4215 і СН-3003М.

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.

Для оснащення танків і БТР на підприємстві розроблений комплект апаратури, до якого входять СН-4215 (для командира) і СН-3003М (для механіка-водія). Ці комплекти вже впроваджені в експлуатацію у підрозділах Сухопутних військ. При їх встановленні разом з радіостанціями реалізується автоматизована система контролю, передачі інформації і керування. Зараз до складу таких комплектів додаються ще і блоки індикації (БІ) для відображення задньої полусфери об'єкта.

ДП «Оризон-Навігація» активно співпрацює з Національною академією сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного та Науковим центром Сухопутних військ – бере участь в науково-дослідних роботах (з напрямі навігації), проводить впровадження результатів дисертаційних робіт.

Спільно з фахівцями Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Наукового центру Сухопутних військ і ТОВ «Ефір-С» розроблено програмне забезпечення, яке може бути встановлено в апаратуру СН-4215 для автоматизації розрахунків, що виконуються під час підготовки і управління вогнем артилерійських засобів, вирішення задач навігаційної, метеорологічної, балістичної підготовки. Фахівці Академії проводять роботи з вдосконалення технічних і експлуатаційних характеристик автоматизованого комплексу розвідки СН-4003. В лабораторії зв'язку були відпрацьовані принципи спільної роботи апаратури супутникової навігації і штатних радіостанцій наземних рухомих об'єктів.

Підприємство пропонує створення інтегрованих навігаційних систем, у складі яких можуть бути системи, побудовані на різних фізичних принципах – інерційні, супутникові, доплерівські та інші. За рахунок інтеграції підвищується точність, надійність і автономність визначень координат у складних умовах радіозавад. Створена таким чином інтегрована навігаційна система забезпечить роботу у будь-якій точці земної кулі, будь-який момент часу і незалежно від метеоумов. На полігоні Академії було проведено тестування макетного зразка такої системи. Отримані результати тестування підтверджують можливість створення інтегрованої навігаційної системи, яка забезпечує вирішення навігаційних задач як при наявності, так і при відсутності сигналів супутникових систем ГЛОНАСС і GPS. На підприємстві створений також макетний зразок інтегрованої системи у складі блоків системи ТНА-3, апаратури СН-4215 і перетворювачів аналогових сигналів

Всім зацікавленим установам запропоновано проведення спільних досліджень щодо створення нових видів ОВТ з використанням обладнання, яке розробляється та виготовляється в ДП «Оризон-Навігація».

Кувшинов О.В., д.т.н., професор

Жук П.В., к.т.н., доцент
НУОУ

Шишацький А.В., к.т.н.
ЦНДІ ОВТ ЗС України

Ликов В.В.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВНІ СИГНАЛЬНО-КODOVІ КОНСТРУКЦІЇ ДЛЯ СИСТЕМ БЕЗПРОВОДОВОГО ЗВ'ЯЗКУ СТАНДАРТУ 6G

В даний момент ведуться активні роботи щодо впровадження мобільних мереж стандарту 6G. Основними завдання стандарту 6G є: розширення спектру частот, що використовуються; підвищення ефективності використання радіочастотного ресурсу та підвищення ефективності мережевої інфраструктури, побудованої на базі хмарних технологій. Однією з умов майбутньої еволюції мережі 6G є використання нових спектрально та енергетично ефективних сигнально-кодівих конструкцій (СКК).

Аналіз останніх публікацій показує, що актуальним питанням на даний час є використання неортогонального частотного мультиплексування (Non Orthogonal Frequency Division Multiplexing – неортогональне частотне ущільнення з мультиплексуванням у поєднанні з технологією Massive-MIMO (Multiple-Input Multiple-Output - MIMO).

Тому актуальною науковою задачею, що вирішується в рамках зазначеної праці, є визначення перспективних сигнально-кодівих конструкцій для стандарту 6G.

Для підвищення пропускної здатності пропонується використовувати багатовимірні сигнали, при цьому ансамбль M сигналів будується таким чином, що всі сигнали є точками в N -вимірному просторі Евкліда. Питання оптимальності упаковки в просторі Евкліда розмірності N вирішуються за допомогою вибору параметрів сигнально-кодівих конструкцій (СКК). СКК фактично є каскадним або узагальненим каскадним кодом, де в якості внутрішнього коду використовується простий ансамбль двовимірних сигналів, а в якості зовнішнього – коригувальний код. Основні технологічні компоненти мережі 6G включають в себе: нову технологію F-OFDM (Filtered-OFDM); нові технології множинного доступу SCMA (Sparse Code Multiple Access – розріджений код багаторазового підключення); повнодуплексний режим (Full Duplex); Massive MIMO –антенні масиви.

Filtered-OFDM є одним з елементів базової технології OFDM-сигналів, що підтримують одночасно різні форми сигналів, схеми множинного доступу і структури фреймів. Це дозволяє полегшити спільне використання різних типів СКК з різними параметрами OFDM. За допомогою багатопараметричної конфігурації F-OFDM можуть забезпечити більш оптимальний вибір параметрів для кожної групи обслуговування та підвищити ефективність системи.

Використання технології множинного доступу SCMA дозволяє забезпечити множинний доступ, в якому розріджені кодові слова з декількох шарів пристроїв перекриваються в код і переносяться через загальні частотно-часові ресурси. У технології SCMA кодовані біти безпосередньо накладаються на багатовимірні розріджені кодові слова в залежності від типу шару. Можна розподіляти код-області шарів для різних користувачів без необхідності знання CSI (Channel state information – каналної інформації) парних користувачів. Багатокористувальницький MU (Multi User) - SCMA дозволяє суттєво підвищити пропускну здатність мережі.

В рамках проекту METIS компанією Samsung пропонується застосування для стандарту 6G наступних типів СКК: FBMC (Filter Bank Multicarrier) – гребінчастого-фільтрованого багаточастотного сигналу на базі модуляції FQAM (Hibrid Modulation of FSK (Frequency Shift Keying) та QAM (Quadrature Amplitude Modulation)); UF-OFDM (Universal Filtered OFDM) – універсальний OFDM сигнал з фільтрацією позасмугових випромінювань.

Кузнєцов О.Л., к.т.н., доцент
Белоусов В.В., к.т.н., доцент
Лукашук О.В., к.т.н.
Карлов А.Д.
 ХНУПС

ОПТИМАЛЬНЕ ВИМІРЮВАННЯ КООРДИНАТ ТА ПАРАМЕТРІВ РУХУ ЦІЛІ У КОГЕРЕНТНО-ІМПУЛЬСНІЙ РЛС ПРИ ВРАХУВАННІ ФАЗОВИХ СПОТВОРЕНЬ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО СИГНАЛУ

Зростання маневрених можливостей сучасних аеродинамічних об'єктів, зокрема безпілотних літальних апаратів (БПЛА) обумовлює підвищення вимог до когерентно-імпульсних РЛС щодо високочастотного вимірювання дальності та радіальної швидкості з метою їх надійного радіолокаційного спостереження та стійкого супроводження.

Забезпечення необхідної дальності радіолокаційного спостереження малопомітних, малорозмірних та маневруючих цілей пов'язано з отриманням якомога більшого відношення сигнал-шум на виході пристрою узгодженої обробки прийнятого сигналу та високого розділення за радіальною швидкістю.

Вказане обумовлює використання когерентної пачки радіоімпульсів в якості зондувального сигналу РЛС. Однак умови поширення й відбиття радіолокаційного сигналу призводять до викривлення його структури та погіршення бойових можливостей РЛС. Такими умовами можна вважати: флуктуації коефіцієнта заломлення тропосфери внаслідок змін температури, тиску та вологості; інтерференцію сигналів відбитих від цілі та земної (морської) поверхні; шуми дальності внаслідок складної форми цілі. Фазові спотворення сигналів призводять до викривлення його форми і положення максимуму (піка) тіла невизначеності у часі та частоті (результату його узгодженої часо-частотної обробки). У свою чергу, це обумовлює появу флуктуаційних помилок вимірювання дальності та радіальної швидкості. Вказане свідчить про необхідність пошуку шляхів забезпечення максимального значення відношення сигнал-шум на виході пристрою узгодженої обробки радіолокаційного сигналу та врахування його фазових викривлень при вимірюванні дальності та радіальної швидкості цілі.

Розгляд проводиться в припущенні, що на вхід приймального пристрою РЛС надходить адитивна суміш відбитих від цілей сигналів й некорельованого гаусівського шуму. Оцінювання дальності та радіальної швидкості здійснюється за критерієм максимуму натурального логарифма відношення правдоподібності усередненого по усіх можливих значеннях випадкових неінформативних параметрів. Вважається, що фазові флуктуації радіоімпульсів прийнятої пачки розподілені за нормальним законом із нульовим середнім, а кореляція фазових флуктуацій зі збільшенням інтервалу між радіоімпульсами пачки убуває за експонентним або знакозмінним законами. Отримано розподіл щільності імовірності випадкових складових різниць фаз симетричних радіоімпульсів пачки. Показано, що оптимальне оцінювання дальності та радіальної швидкості цілі пов'язано із оцінюванням даних різниць фаз. Врахування флуктуацій початкових фаз радіоімпульсів прийнятої пачки при вимірюванні дальності та радіальної швидкості цілі дозволить покращити показники якості радіолокаційного спостереження складних, малопомітних та маневруючих цілей, зокрема БПЛА, а також забезпечить можливість проведення оптимізації часо-частотної обробки радіолокаційного сигналу в когерентно-імпульсних РЛС.

Кульчицький В.М., к.т.н.
Добровольський А.Б., к.т.н.
 НАДПСУ

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ПОСЛІДОВНОГО АНАЛІЗУ ВІДМОВ В АВТОМОБІЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБАХ ДЛЯ ТОЧНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ

У процесі експлуатації автомобільних транспортних засобів (АТЗ) у підрозділах охорони кордону поступово втрачаються властивості в результаті спрацювання відповідних поверхонь тертя в агрегатах та механізмах, через що виникає потреба в підтриманні технічного стану АТЗ на достатньо високому рівні при виконанні завдань з охорони державного кордону України. Автомобільні ТЗ у підрозділах охорони кордону працюють в різних умовах, через це їх технічний стан при однаковому напрацюванні буде різним. Тому не для кожного АТЗ необхідні всі операції, які передбачені обсягом технічного обслуговування (ТО).

Виконання операцій ТО веде, з одного боку, до неповної реалізації індивідуальних властивостей АТЗ, підвищення витрат на ТО, з іншого – не завжди сприяє поліпшенню технічного стану. Навпаки, часті втручання в роботу спряжень сприяє підвищеному зношуванню поверхонь спряження, появі пошкоджень кріпильних з'єднань, порушенню герметичності з'єднань, що спричиняє збільшення простою АТЗ в зоні ТО та ремонту.

Найбільш повне використання можливостей АТЗ та забезпечення на цій основі високої ефективності рухомого складу в процесі експлуатації можливе за рахунок широкого впровадження в технологічний процес ТО та ремонту діагностування технічного стану АТЗ на договірній основі за рахунок спеціалізованих сервісних організацій, що зазначається в Концепції розвитку ДПСУ на період до 2020 року.

Виходячи з вищесказаного доцільно визначитися з постановкою діагнозу агрегатів та механізмів АТЗ методом послідовного аналізу для точного визначення його технічного стану.

Для автоматизації процесу діагностування пропонується застосовувати математичний апарат постановки правильного діагнозу стану агрегатів та механізмів АТЗ.

Першим діагностом технічного стану АТЗ є його водій, який стежить за шумами, вібраціями й іншими виявами процесів функціонування агрегатів і систем АТЗ, що виникають у процесі його експлуатації. Після появи деякої незвичної ознаки увага водія зосереджується на технічному стані АТЗ, і відбувається накопичення інформації про частоту повторної появи тієї ж ознаки або інших ознак, які можуть виступати як діагностичні параметри.

Професійний діагност також починає проводити обстеження АТЗ з найбільш інформативних ознак, послідовно перебираючи їх, при необхідності, багаторазово повторюючи випробування до моменту встановлення діагнозу. Часто діагностування зводиться до перевірки гіпотези про стан умовного об'єкта: об'єкт справний (працездатний) – об'єкт несправний (непрацездатний).

При діагностуванні аналіз діагностичних параметрів доцільно проводити в міру їх послідовного спостереження, а рішення про вибір діагнозу приймають, коли відношення вірогідності спостереження ознак при отриманих діагнозах виходять за встановлені межі прийняття рішень.

Запропонований метод дозволяє розробляти систему автоматичної діагностики технічного стану АТЗ, будучи основою алгоритму дій при постановці діагнозу. Програма розрахунку може передбачати "самонавчання", що досягається коректуванням вірогідності спостереження ознак при діагнозах.

Кульчицький В.М., к.т.н.
Добровольський А.Б., к.т.н.
НАДПСУ

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ТЕХНІКИ ПРИКОРДОННОГО ПІДРОЗДІЛУ ШВИДКОГО РЕАГУВАННЯ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ МАРШУ

С початком подій із анексії Криму та в процесі протидії Україні агресії з боку Російської Федерації були сформовані прикордонні підрозділи швидкого реагування (ППШР) у вигляді мотоманеврених груп, оперативно-бойових прикордонних комендатур та прикордонних комендатур швидкого реагування, які прийняли на себе основний тягар відсічі агресору на сході та недопущення проникнення окупантів у глибину материкової частини України з боку адміністративної межі Автономної Республіки Крим.

Виходячи з специфіки діяльності даних підрозділів основна увага при їх підготовці приділяється підготовці та веденню різних видів бойових дій в ході прикриття та оборони державного кордону.

В цих умовах набув вагомості процес переміщення ППШР у межах районів ведення бойових дій та районів прикриття державного кордону.

Як правило, переміщення особового складу та техніки здійснюється маршем в особливих умовах, територіями, які тільки частково будуть контролюватися українською владою, значна частина населення яких в результаті багаторічної інформаційної війни, що ведеться країною агресором, вороже налаштована до представників силових відомств. В таких умовах можливі будуть дії незаконних збройних формувань, окремих радикально налаштованих осіб, масові протести місцевого населення, а також дії ДРГ країни-агресора.

Досвід проведення процедури здійснення маршу на місцевості, на якій можливі зіткнення прикордонних підрозділів з ДРГ, противника обумовлює проведення попередніх підготовчих заходів на техніці, а саме:

1. Провести попередню підготовку транспортних засобів. Тент і дуги, що підтримують його, демонтують. Вони не захищають від куль, але при цьому заважають стріляти у відповідь.
2. Знімають або опускають на капот вітрове скло, щоб уникнути ураження водія осколками скла.
3. Бічні двері також знімають, або стопорять чи знімають замки, щоб запобігти заклинюванню дверей і прискорити вихід з транспортного засобу.
4. Задній борт встановлюють в горизонтальне положення, щоб полегшити спішування особового складу, та прибирають ремінь безпеки.
5. На передньому бампері закріплюють імпровізований різак, щоб уникнути поранень особового складу, якщо упоперек дороги буде натягнутий дріт.
6. Штиркові антени згинають і закріплюють, щоб запобігти зачепленням о високо натягнуту розтяжку гранати або міни.

7. На дно кабіни водія і вантажного відділення укладають мішки з піском і на крила поряд з двигуном, а борти обшивають дерев'яним брусом товщиною 10 сантиметрів.

Виконання вказаних заходів дає можливість більш безпечно провести марш та швидше зреагувати на виникнення загроз з боку диверсійних груп.

Курашкевич А.П., к.військ.н.
Гресько Ю.П.
НАДПСУ
Адміністрація ДПСУ

РЕКОМЕНДАЦІЇ ШТАБУ ПРИКОРДОННОГО ЗАГОНУ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ДО ПРОВЕДЕННЯ ЗАХОДІВ З ВІДНОВЛЕННЯ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ НА ТИМЧАСОВО НЕКОНТРОЛЬОВАНИХ ДІЛЯНКАХ

Підготовка до проведення заходів з відновлення системи охорони державного кордону спрямовується на підвищення ефективності виконання прикордонним загonom визначених законами України функцій і повноважень та умовно поділяється на етапи:

підготовчий – опрацювання розрахунків потреб в озброєнні, техніці, технічних засобах охорони державного кордону інших матеріальних засобах, роботах і послугах, коштах на їх придбання (виконання) з метою забезпечення виконання визначених завдань;

основний – визначення (корегування) порядку та способів виконання завдань, опрацювання керівних документів з питань оперативно-службової (бойової) діяльності, підготовка підрозділів охорони державного кордону до виконання визначених завдань.

Конкретні терміни проведення етапів підготовки, порядок і способи проведення розрахунків, розробки та оформлення оперативно-службових та інших документів визначаються виходячи із умов обстановки.

Під час підготовчого етапу штабом прикордонного загону:

проводиться тематичний аналіз ризиків щодо обстановки на державному кордоні, прогнозування її розвитку на ділянці відповідальності органу (підрозділу) Державної прикордонної служби України;

визначається мета майбутніх дій, формуються основні завдання оперативно-службової діяльності, оформляється задум дій;

проводяться оперативно-тактичні розрахунки, аналізуються можливості прикордонного загону (включно до підрозділів) щодо виконання завдань оперативно-службової діяльності, обираються потреби в дозабезпеченні ресурсами;

визначаються потреби у використанні на ділянці прикордонного загону сил і засобів зі складу резервів Голови Державної прикордонної служби України та регіонального управління;

формується розрахунок потреб в озброєнні, техніці, технічних засобах охорони державного кордону, інших матеріальних засобах, роботах і послугах, коштах на їх придбання (виконання) для забезпечення виконання завдань оперативно-службової діяльності.

Проведення безпосередньої підготовки підрозділів до виходу на державний кордон повинно включати:

уточнення оперативно-тактичних розрахунків та розподіл сил і засобів вогневої підтримки, якими посилюються основні підрозділи охорони кордону;

проведення заходів з дозабезпечення підрозділів матеріально-технічними засобами;

проведення технічного обслуговування та заправки техніки ПММ;

проведення злагодження дій підрозділів для здійснення висування в райони виконання завдань та виконання завдань безпосередньо в районах призначення;

уточнення питань взаємодії.

Силами створених спільно з підрозділами Збройних Сил України інженерно-саперних дозорів та груп супроводу і охорони проводиться інженерна розвідка маршрутів висування та районів виконання завдань.

Лаврут О.О., к.т.н., доцент
Жук О.В.
НАСВ
Хоменко В.П.
ГШ ЗСУ

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ ПОТОКАМИ ДАНИХ В ПІДРОЗДІЛАХ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ

У сучасних умовах збройної боротьби відбувається підвищення ролі інформаційної складової в процесах управління та особливої актуальності набуває проблема підвищення ефективності управління військами (силами), а на передній план висуваються оперативність і якість управління. Сьогодні 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.

В рамках реалізації положень Стратегічного оборонного бюлетеня України керівництвом Збройних Сил (ЗС) України ведеться робота щодо створення ефективної системи оперативного управління, зв'язку, розвідки та спостереження (С4ISR), яка б відповідала стандартам НАТО, та забезпечення її інтеграції з Єдиною системою управління оборонними ресурсами.

У ЗС України С4ISR створюватиметься у відповідно до прийнятої в країнах НАТО мережецентричної концепції управління військами в ході ведення бойових дій. Технологічно основою для реалізації даної системи стане Єдина автоматизована система ЗС України, яка буде інтегрувати автоматизовані системи бойового управління, обчислювальну техніку, засоби зв'язку, радіоелектронної боротьби, розвідки, навігації та засоби вогневого ураження.

Застосування автоматизованих систем управління військами (АСУВ) як елементів Єдиної автоматизованої системи управління (ЄАСУ) на практиці спрямоване на підвищення якості інформаційно-аналітичного забезпечення Збройних Сил України, підвищення його ефективності за рахунок інтенсивного впровадження сучасних інформаційних технологій (ІТ) (методів, систем і засобів) отримання, передавання, збирання обробки, зберігання і використання інформації, комплексної автоматизації процесів управління.

Сучасні збройні сили не зможуть досягти успіху в збройній боротьбі без належних інформаційних технологій. Вони змінюють сучасні методи управління, переформатовують організаційну структуру підрозділів, надають конкурентні переваги. В рамках побудови єдиного інформаційного простору автоматизація процесу прийняття рішення командиром припускає охоплення наступних інформаційно-управлінських процесів: зв'язок, збір, збереження і доступ до необхідної інформації, аналіз інформації, підготовка наказів, директивних і розпорядчих документів, підтримку індивідуальної діяльності, рішення спеціальних задач. Тому актуальними залишаються питання кардинального впливу інформаційних технологій на ефективність управління підрозділами ЗСУ як під час підготовки та планування, так і під час ведення бойових дій.

В доповіді запропонована інформаційна технологія управління інформаційним обміном компонентні системи зв'язку СВ ЗС України використання якої дає змогу більш якісно вибирати необхідні параметри і характеристики інформаційних потоків між пунктами управління, розробляти математичні моделі підсистеми передачі інформації з метою оптимального розподілу потоків в системі зв'язку СВ ЗС України для своєчасного доведення інформації із забезпеченням гарантованої якості в будь-яких умовах обстановки.

Лаврут О.О., к.т.н., доцент
Ожаревський В.А., канд. військ. н.
Ковч В.Ю., канд. військ. н.
Колесник В.О.
 НАСВ

ІНТЕГРАЦІЙНА ПЛАТФОРМА «DELTA»: МОЖЛИВОСТІ, ПЕРЕВАГИ, ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ

Сьогодні провідні країни світу, з точки зору системи управління, розвиваються в напрямі створення багатофункціональної інформаційно-управляючої системи, яка інтегрує функції управління військами, зброєю, розвідкою, радіоелектронною боротьбою, а також зв'язку, навігації, орієнтування тощо (С4I FTW).

Керівництвом Збройних Сил України в рамках реалізації положень Стратегічного оборонного бюлетеня України ведеться робота щодо створення ефективної системи оперативного управління, зв'язку, розвідки та спостереження (С4ISR), яка б відповідала стандартам НАТО, та забезпечення її інтеграції з Єдиною системою управління оборонними ресурсами.

В цьому ключі у Збройних Силах України активно впроваджується інтеграційна платформа «DELTA». Ця платформа призначена для відображення бойової обстановки та передачі інформації між пунктами управління в масштабах часу наближеного до реального.

Однією з переваг платформи є застосування єдиного протоколу інформаційного обміну, який прийнято в державах-членах НАТО. Завдяки її здатності об'єднувати вже існуючі на озброєнні автоматизовані системи управління у єдиний інформаційний простір, вся інформація консолідується, формуючи єдине інформаційне поле, що відповідає ідеології ведення бойових дій в єдиному інформаційному просторі – концепції мережецентричного управління.

В Національній академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного на кафедрі тактики створено 30 робочих місць для доступу до системи «DELTA». Використання даної системи дозволяє проводити заняття з курсантами, які навчаються за навчальними програмами «Управління діями механізованих підрозділів» та «Управління діями танкових підрозділів». Система «DELTA» використовується на заняттях першого та другого навчальних курсів при відпрацюванні навчальних питань організація взаємодії, управління та всебічного забезпечення за темами: «Наступ механізованого відділення», «Оборона механізованого відділення», «Наступ механізованого взводу», «Оборона механізованого взводу». Для курсантів третього навчального курсу на заняттях з практичного застосування знань та навичок при організації різних видів бою в ролі командира механізованої (танкової) роти. Для курсантів четвертого навчального курсу система «DELTA» використовується під час практичного застосування знань та навичок при організації різних видів бою в ролі командира механізованого (танкового) батальйону.

Застосування даної системи на заняттях дозволяє впроваджувати в навчальний процес сучасні технології збору, обробки, відображення, аналізу та передачі інформації, ведення цифрових карт, більш ефективно та оптимально використовувати навчальний час, матеріально-технічні ресурси, проводити моделювання, приймати рішення в інтерактивному просторі перед практичним відпрацюванням питань управління підрозділом і виконання завдань за призначенням під час польових виходів.

Лісогорський Б.А.
ХНУПС

ІМІТАЦІЙНЕ СТАТИСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ТРАЕКТОРНИХ ВИМІРЮВАНЬ ОБ'ЄКТА У БАГАТОПОЗИЦІЙНОМУ РАДІОЛОКАЦІЙНОМУ КОМПЛЕКСІ КОНТРБАТАРЕЙНОЇ БОРОТЬБИ

В роботі пропонується метод імітаційного статистичного моделювання траекторних вимірювань у багато-позиційному радіолокаційному комплексі контрбатареїної боротьби (РЛК КББ). Метою роботи є проведення імітаційного статистичного моделювання траекторних вимірювань координат об'єкта у багатопозиційному РЛК КББ.

При проведенні моделювання вирішуються наступні завдання:

- визначається точність вимірювання місцеположення вогневого стріляючого засобу;
- проведення розрахунку параметрів траекторії польоту об'єкта (міни, снаряда) при веденні вогню по визначеній цілі для заданого місцеположення вогневого стріляючого засобу;
- моделювання вектора вимірювань координат об'єкта (міни, снаряда) вогневого стріляючого засобу на траекторії його польоту (вектора траекторних вимірювань) з урахуванням випадкових помилок траекторних вимірювань.

Для заданого місцеположення вогневого стріляючого засобу проведено розрахунок параметрів траекторії польоту об'єкта (міни, снаряда) при веденні вогню по визначеній цілі. Проведено моделювання вектора вимірювань координат об'єкта (міни, снаряда) вогневого стріляючого засобу на траекторії його польоту (вектору траекторних вимірювань) з урахуванням випадкових помилок траекторних вимірювань.

Запропоновані підходи щодо імітаційного статистичного моделювання траекторних вимірювань у багатопозиційному РЛК КББ. Проведені дослідження вказали на необхідність послідовного проведення чотирьох кроків при вирішенні даного завдання:

- спочатку необхідно провести моделювання вимірювань координат об'єкта (міни, снаряда) на траекторії польоту (траекторних вимірювань) в залежності від точності первинних вимірювань та просторової структури угруповання радіолокаційних станцій (РЛС) КББ;
- після цього необхідно оцінити координати позицій вогневих засобів з використанням результатів, отриманих на першому кроці;
- третій крок являє собою багаторазове повторення перших двох кроків та отримання вектора оцінок координат вогневого засобу;
- на четвертому кроці здійснюється статистична обробка отриманих оцінок та отримання параметрів еліпса розсіювання.

З використанням розроблених підходів можливо визначити матрицю траекторних вимірювань з урахуванням помилок вимірювання координат об'єкта (міни, снаряда) на траекторії на різних пунктах прийому багатопозиційного РЛК КББ.

Напрямок подальших досліджень є розробка підходів щодо інших кроків імітаційного статистичного моделювання траекторних вимірювань у багатопозиційному РЛК КББ.

Ліщенко В.М.
ХНУПС

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО СИНХРОНІЗАЦІЇ ЗА ЧАСОМ ТА ОБЕРТАННЯМ ОКРЕМИХ ПОЗИЦІЙ СИНХРОННИХ МАЛОБАЗОВИХ МУЛЬТИРАДАРНИХ СИСТЕМ

В роботі пропонується об'єднання окремих радіолокаційних станцій (РЛС) в синхронну малобазову мультирадарну систему (МРС), яка дозволить більш ефективно використовувати енергію електромагнітного поля, що створюють окремі РЛС. У такій системі є можливість ефективно управляти просторовою концентрацією випромінюваної енергії, що забезпечить більшу прихованість та живучість системи.

Важливими питаннями при створенні такої системи є точність позиціонування позицій та синхронізація за часом та фазою, що вимагає формування системної шкали часу з наносекундною точністю. Розглянемо можливості задоволення зазначених вимог для просторово-розподілених систем.

При вирішенні завдань з синхронізації необхідно забезпечити:

- на всіх позиціях точне ведення єдиного часу;
- точне синхронне формування на всіх позиціях імпульсів запуску РЛС;
- точне формування сигналів запуску прийомних пристроїв;
- формування синхронного узгодженого обертання антенних систем РЛС.

Одним із шляхів вирішення даного завдання є застосування в складі МРС супутникових радіонавігаційних систем (СРНС), які є високоточними системами навігації та визначення часу.

Основними достоїнствами цих типів СРНС є:

- висока точність одночасного визначення поточних координат, яка не залежить від часу доби, сезону при різних метеоумовах;

- глобальна зона дії;

- необмежена пропускна здатність;

- скритність проведення навігаційних визначень споживачем;

- можливість при тому самому радіонавігаційному полі застосовувати приймальну індикаторну апаратуру різних класів точності і оперативності з різним складом визначених параметрів. При використанні сигналів стандартної точності середньоквадратичного відхилення вимірювання затримки на теперішній час складає близько 20 ... 50 нс. При використанні диференціальних методів вимірювання і тривалому накопиченні навігаційних сигналів точність оцінки може бути істотно вище. Спосіб синхронізації за допомогою сигналів СРНС заснований на односторонньому методі передачі, коли сигнали синхронізації (СС) поширюються по радіолінії "Космос – Земля". Однак більш висока точність досягається при використанні двосторонніх методів. Однак при цьому слід зазначити, що застосування СРНС ускладнюються значним часом первинного пошуку і входження в синхронізм, можливістю зриву стеження за навігаційними параметрами сигналів при їх короткочасному зникненні, інтенсивних фазових і амплітудних флуктуацій, а також малих відношеннях сигнал / шум на вході приймального пристрою.

У разі використання СРНС як основного засобу навігації можуть бути не задоволені вимоги споживачів за доступністю та цілісністю. Для досягнення необхідної стійкості в роботі РЛС в аномальних умовах, а також в умовах постановки противником радіоперешкод слід здійснювати інші способи синхронізації, засновані на використанні каналів зв'язку або імпульсу запуску.

Луцькова Г.В., к.т.н.

Філімонов С.М.

Козловський А.Р.

Обабко В.В.

НАСВ

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВІЙСЬКОВІЙ СПРАВІ

Збільшення інвестицій для розвитку інтегрованих систем штучного інтелекту (ШІ) і зростаюче поширення хмарних додатків є ключовими факторами, що стимулюють зростання штучного інтелекту у військовій справі.

Ось основні військові застосування, в яких ШІ доведе свою важливість в наступні роки.

1. Бойові платформи. Сили оборони з різних країн світу впроваджують ШІ в зброю і інші системи, які використовуються на наземних, морських, повітряних та космічних платформах. Використання ШІ в системах, заснованих на цих платформах, дозволило розробити ефективні системи ведення війни, які меншою мірою залежать від людського фактора. Це також призвело до підвищення ефективності систем ведення війни, при цьому вимагаючи меншої кількості обслуговування.

2. Кібербезпека. Військові системи часто вразливі для кібератак, що може привести до втрати секретної військової інформації і пошкодження військових систем. Однак системи, оснащені ШІ, можуть автономно захищати мережі, комп'ютери, програми і дані від будь-якого виду несанкціонованого доступу. Крім того, системи веб-безпеки з підтримкою ШІ можуть реєструвати характер кібератак і розробляти інструменти для боротьби з ними.

3. Логістика та транспорт. Очікується, що ШІ буде відігравати вирішальну роль у військовій логістиці і на транспорті. Ефективне транспортування боєприпасів, озброєнь і військ є важливим компонентом успішних військових операцій.

4. Розпізнавання цілей. Методи штучного інтелекту розробляються для підвищення точності розпізнавання цілей в складних бойових умовах. Ці методи дозволяють збройним силам отримати глибоке розуміння потенційних областей операцій шляхом аналізу звітів, документів і інших форм неструктурованої інформації.

Можливості систем розпізнавання цілей з підтримкою ШІ включають засновані на ймовірності прогнози поведінки противника і пропонувані стратегії пом'якшення наслідків.

5. Охорона здоров'я на полі бою. У зонах воєнних дій ШІ може бути використаний для забезпечення віддаленої хірургічної підтримки і операцій з евакуації. Системи, оснащені ШІ, можуть добувати медичні карти солдат і допомагати в складній діагностиці.

6. Бойова симуляція і навчання. Це міждисциплінарна область, в якій поєднуються системна інженерія, розробка програмного забезпечення та комп'ютерні науки для створення комп'ютеризованих моделей, які знайомлять солдатів з різними бойовими системами, розгортаються в ході воєнних операцій.

7. Моніторинг загроз і ситуаційна обізнаність. Моніторинг загроз і ситуаційна обізнаність значною мірою залежать від операцій спостереження і розвідки. Такі операції використовуються для збору і обробки інформації для підтримки бойових дій.

Безпілотні літальні апарати (БПЛА), що використовуються для виконання розвідувальних місій, можуть управлятися дистанційно або відправлятися за заздалегідь визначеним маршрутом. Оснащення цих систем ШІ допомагає персоналу і підвищує їх обізнаність.

8. Штучний інтелект і обробка інформації. ШІ особливо корисний для швидкої і ефективної обробки великих обсягів даних з метою отримання цінної інформації. ШІ може допомогти у відборі і об'єднанні інформації з різних наборів даних, а також підсумовувати велику кількість інформації з різних джерел. Таким чином, штучний інтелект стає важливою частиною сучасної війни. У порівнянні зі звичайними системами військові системи, оснащені ШІ, здатні більш ефективно обробляти великі обсяги даних.

Майданюк В.А.
Руденко О.В.
НАСВ

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

Сучасний період розвитку суспільства характеризується постійною зростаючою роллю управління. Розвиток науки і техніки, ускладнення соціальних процесів, постійне зростання обсягу інформації висувають все більш високі вимоги до військового управління.

Досвід оперативної та бойової підготовки, аналіз розвитку систем управління військами передових країн світу, а також повоєнних конфліктів і локальних війн виявив дефіцит цілого набору функціональних властивостей, відсутність або недостатній розвиток яких істотно знижує не тільки можливості застосовуваної зброї, але і здатність командування оптимально розпорядитися виділеними силами і засобами у складних умовах.

Разом з тим стан систем автоматизації в Збройних Силах України не відповідає сучасним вимогам: елементарна база 60 – 80 років, значна енергоємність, низька швидкість обробки інформації, бойові алгоритми і моделі управління не повною мірою відповідають сучасним вимогам. Виробнича база більшості комплексів автоматизації знаходиться в Російській Федерації, і їхній ремонт потребує значних фінансових витрат. Фактично відсутня цілісна автоматизована система управління військами, яка відповідала б сучасним вимогам за структурою, складом і змістом вирішуваних завдань.

Таким чином, автоматизація системи управління ЗС України до рівня сучасних вимог є актуальною проблемою, що потребує перш за все визначення національної концепції, стратегії та програми розвитку систем автоматизованого управління діяльністю військ (сил).

Виходячи з вищевикладеного одним з найважливіших завдань Збройних Сил України є ліквідація відставання у сфері управління військами. Принаймні, не зруйнувати до кінця ту систему управління, яка створювалася десятиліттями. Здійснити це можливо тільки при глибокому аналізі проблем управління, можливих напрямів та шляхів їх вирішення.

Одною з актуальних проблем можна з впевненістю вважати тривале прийняття рішення на операцію з відповідною передачею підпорядкованим підрозділам.

Варіант вирішення – зменшення часу:

- уточнення задач і алгоритм їх рішення;
- автоматизація процесів управління;
- оптимізація організаційно-штатної структури органів управління.

Звичайно, продовжує мати місце недостатнє забезпечення засобами зв'язку та засобами автоматизації управління і тим більше їх якісна характеристика. Крім того, відмічається недостатня кількість підготовлених фахівців із застосування автоматизованих систем управління.

Забезпечити якісну перевагу над військами агресора Збройні Сили України можуть за рахунок: впровадження автоматизованих систем управління таких як "ArtOS", "Кропива" тощо, у всіх ланках управління, включаючи найнижчу ланку – гармата, бойова машина, відділення управління; впровадження сучасних цифрових захищених засобів військового зв'язку; суттєвого удосконалення процесів бойового управління; оптимізації структури органів управління до стандартів країн-учасників НАТО.

Масесов М.О., к.т.н., с.н.с.
ВІТІ

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПОКАЗНИКІВ ТА КРИТЕРІЇВ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ВІЙСЬКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

Результати проведеного аналізу планування та функціонування системи військового зв'язку дозволяють віднести її до класу складних (великих) систем, якій властиві наступні основні характерні риси:

- багатofункціональність, що впливає з необхідності передачі різних видів інформації;
- складність структурної організації й алгоритмів функціонування;
- наявність великої кількості підсистем і елементів, які входять у систему, їхній тісний взаємозв'язок і взаємообумовленість у роботі;

- імовірнісний характер процесів функціонування системи, обумовлений випадковими й навмисними змінами параметрів середовища, а також випадковим характером потоків інформації;
- великий просторовий розмах і динамічність;
- наявність управління та інше.

Виходячи із цього оцінка ефективності системи військового зв'язку в методологічному плані повинна базуватися на основних положеннях теорії складних систем, теорії ефективності, теорії дослідження операцій і системного аналізу.

Будучи складною системою, система військового зв'язку функціонує в рамках більшої системи – системи управління військами (силами) і в силу свого цільового призначення впливає на якість управління й ефективність бойових дій. Із цим пов'язана принципова можливість оцінки результатів функціонування системи військового зв'язку на різних рівнях: по показниках бойової ефективності військ (сил); по показниках ефективності системи управління військами; по показниках власної (внутрішньої) ефективності.

Взаємозв'язок різних рівнів оцінки знаходить висвітлення в сформованій системі оперативних вимог, що включає:

- вимоги до системи управління військами в сучасній операції;
- вимоги до зв'язку як процесу забезпечення інформаційного обміну в системі управління військами;
- вимоги до системи зв'язку як матеріальному об'єкту, що реалізує процес інформаційного обміну.

Оцінка ефективності системи зв'язку здійснюється з використанням різного роду показників і критеріїв. Під показником ефективності розуміють вимогу, характеристику або функцію характеристик, обрану для оцінки деякої сукупної властивості об'єкта.

Під критерієм розуміють ознаку, мірило, судження, правило, на підставі яких виробляється оцінка або класифікація чого-небудь. Математичним виразом критерію найчастіше є умова (наприклад, $P(tc_3 \leq tc_3 \text{ доп}) \geq P_{\text{вим}}$ – імовірність своєчасної передачі повідомлень більша або дорівнює тій, що вимагається).

Показники й критерії, які використовуються при оцінці ефективності, повинні задовольняти наступним вимогам:

- відображати цільове призначення системи або основний зміст оцінюваної властивості;
- мати змістове трактування в сталих організаційно-технічних термінах;
- враховувати істотні внутрішні та зовнішні параметри, бути чутливими до їхньої зміни;
- володіти максимально можливою простотою в математичному змісті, зручністю обчислення й доступністю для дослідної перевірки.

Вимоги до зв'язку й системи зв'язку виступають властивостями, сукупність яких характеризує якісну визначеність такого матеріального об'єкта, як функціонує система зв'язку. Таким чином, в основі оцінки ефективності функціонування системи зв'язку Збройних Сил України лежить моделювання процесів її функціонування стосовно умов проведення операції з урахуванням впливу внутрішніх та зовнішніх чинників. Реалізація моделювання таких процесів дасть змогу розробити (удосконалити) методики оцінки окремих параметрів, що конкретизують характеристики системи військового зв'язку.

Медвідь М.О.
НАДПСУ

ЩОДО НЕОБХІДНОСТІ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ НОВОГО ЗАВДАННЯ МОБІЛЬНИМ ПРИКОРДОННИМ ЗАСТАВАМ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ

На теперішній час з урахуванням досвіду бойових дій, викликів та загроз на державному кордоні проходять активні заходи удосконалення системи підготовки мобільних сил Державної прикордонної служби України та їх усебічного забезпечення.

Проаналізувавши ряд керівних документів щодо діяльності мобільних сил, зазначимо, що під час виконання функцій Державної прикордонної служби України мобільні сили застосовуються для:

- реалізації випереджувальної інформації про порушення (підготовку до порушення) державного кордону від оперативних підрозділів, інспекторів прикордонної служби, місцевих мешканців, взаємодіючих органів тощо;
- проведення локальних (точкових), спеціальних дій з припинення порушень законодавства про державний кордон України, участі у спільних оперативно-профілактичних заходах, операціях;
- локалізації нестандартних (кризових) ситуацій на державному кордоні, у пунктах пропуску через державний кордон та на об'єктах у зоні відповідальності;

супроводження іноземців, затриманих органами Державної прикордонної служби під час їх примусового видворення за межі України;

виконання відповідно до Законів України «Про державний захист працівників суду і правоохоронних органів», «Про забезпечення безпеки осіб, які беруть участь у кримінальному судочинстві» системи заходів фізичного захисту військовослужбовців та працівників Державної прикордонної служби України від зазіхань на життя, здоров'я, честь, майно у зв'язку з їх службовою діяльністю, а також їхніх близьких родичів;

участі у межах своєї компетенції у взаємодії з органами Служби безпеки України, органами внутрішніх справ та іншими правоохоронними органами у антитерористичних заходах на державному кордоні та у межах контрольованих прикордонних районів.

Аналізуючи склад мобільних сил Державної прикордонної служби України, слід відзначити, що більшу їх частину складають мобільні прикордонні застави. На теперішній час у складі мобільних сил Державної прикордонної служби України функціонує достатня кількість мобільних прикордонних застав, які за рівнем фахової підготовки особового складу, технічної оснащеності активно протидіють протиправній діяльності на кордоні, вдало виконують завдання та проводять спеціальні заходи з охорони державного кордону в межах компетенції.

Проведений аналіз завдань, які покладено на мобільні прикордонні застави, існуючий бойовий досвід використання прикордонних підрозділів, та проведене експертне опитування респондентів свідчить про необхідність введення нової задачі, проведення повітряної розвідки – «Повітряний моніторинг обстановки на державному кордоні (в районі дій)».

Виконання такого завдання суттєво покращить моніторинговий потенціал мобільних прикордонних застав, підвищить можливість своєчасного виявлення противника та знизить ризик передчасного виявлення своїх сил та засобів. Підвищить оперативність заходів щодо протидії правопорушникам законодавства про державний кордон, що, в свою чергу, покращить ефективність використання мобільних прикордонних застав у цілому.

Міхєєв Ю.І., к.т.н.
ЖВІ

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ЗАВЧАСНОЇ ПІДГОТОВКИ ТА ПЛАНУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ЗАХОДІВ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ

Аналіз досвіду виконання завдань спеціальними підрозділами Збройних Сил (ЗС) України під час проведення Антитерористичної операції та операції Об'єднаних сил на сході нашої країни свідчить про те, що противник продовжує спрямовувати свої зусилля на досягнення мети психологічної операції (акції). При цьому достатня увага приділяється підготовці та плануванню спеціальних заходів, про що свідчить аналіз пропагандистських матеріалів, які поширюються у мережі Інтернет. Саме завдяки цим матеріалам досягається психологічний вплив на свідомість населення України, особливо тих громадян, які мешкають на території, що окупована російськими військами.

Для протидії психологічному впливу противника необхідне проведення відповідних контрзаходів спеціальними підрозділами ЗС України. Організація таких заходів здійснюється під час завчасної підготовки та планування психологічної операції (акції) особливості якої полягають у: розв'язанні складного комплексного завдання з великою кількістю факторів, що швидко змінюються у часі; застосуванні відповідного програмно-алгоритмічного, лінгвістичного, технічного та іншого забезпечення; залученні та розподілі значних людських та часових ресурсів.

Отже, забезпечити ефективну протидію психологічному впливу можливо шляхом часткової автоматизації завдань завчасної підготовки та планування спеціальних заходів психологічної операції (акції), які полягають у:

- оцінюванні обстановки;
- моніторингу інформаційного простору;
- оцінюванні пропагандистських матеріалів противника;
- аналізі цільової аудиторії;
- виборі головних об'єктів та методів (способів) психологічного впливу на них;
- підготовці можливих сценаріїв проведення психологічної операції (акції);
- плануванні розвитку серії матеріалів психологічного впливу;
- розробці шаблону матеріалів психологічного впливу;
- поширенні матеріалів психологічного впливу;
- аналізі ефективності проведення психологічної операції (акції);
- прогнозуванні розвитку дій противника;
- підготовці зразків робочих документів.

У доповіді наведено особливості автоматизації вищезазначених завдань. Представлено узагальнену модель процесу завчасної підготовки та планування психологічних операцій (акцій), яка враховує керівні документи, що відображають процес планування психологічних операцій (акцій) у ЗС України та країн НАТО. Обґрунтовано вибір критеріїв для вироблення рішень у процесі планування спеціальних заходів психологічних операцій (акцій). Передбачається розроблення спеціалізованого програмного забезпечення, що дозволить: зберігати, редагувати оновлювати інформацію про проведені заходи, характеристики цільової аудиторії; формувати концепт матеріалів психологічного впливу та зберігати їх у базі даних.

Такий підхід дозволить надати підтримку у прийнятті відповідних рішень командирам спеціальних підрозділів, що у цілому сприятиме підвищенню ефективності планування психологічних операцій (акцій).

Мисик А.Б., д. військ. н., доцент
НАДПСУ
Бідило С.В.
Адміністрація ДПС України

МОДЕЛЬ ОБГРУНТУВАННЯ РІШЕННЯ НА ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ ДЛЯ РЕАГУВАННЯ НА КРИЗОВІ СИТУАЦІЇ ВОЄННОГО ХАРАКТЕРУ

На сьогодні проблема оцінка стану охорони кордону, забезпечення його стабільності, відповідно до існуючих загроз воєнного характеру залишається невирішеною. Відсутня методика обґрунтування заходів захисту державного кордону відповідно до рівня загроз, функцій Державної прикордонної служби України та можливостей її частин та підрозділів. На практиці це призводить до прийняття необґрунтованих рішень на застосування, зокрема підрозділів бойових резервів, відсутності чіткого розмежування завдань та відповідальності органів управління різних відомств та рівнів за стан захисту державного кордону.

Основною метою діяльності прикордонних підрозділів в умовах кризових ситуацій воєнного характеру є забезпечення стабільності стану обстановки. Для обґрунтування рішення на охорону державного кордону на рівні прикордонного підрозділу, для відносно добре формалізованих завдань, розроблені моделі оцінки параметрів обстановки та методики оперативно-тактичних розрахунків.

Оцінка обстановки штабами органів охорони державного кордону спрямована на формування сценаріїв розвитку обстановки. В основу моделей оцінки покладаються методи побудови кортежів, дерева рішень, аналізу ієрархій, матричний та таксономії. Аналіз відповідності заходів протидії загрозам здійснюється шляхом побудови матриць інцидентності. Її елементи визначають ступінь впливу (зв'язку) заходів оперативно-службової діяльності та параметрів обстановки.

Для прогнозованих сценаріїв формуються потреби і можливості на основі типових блоків ресурсів та їх дій для усунення проблемної ситуації. При наявності декількох альтернативних варіантів вибір здійснюється з використанням методу аналізу ієрархій та ігрового методу. Показником якості рішення (ціною гри) при цьому виступає обґрунтованість та прийнятність, забезпечений рівень загрози (ризик), рівень спроможності до виконання комплексу завдань.

Запропонований методичний підхід сприятиме створенню системи підтримки прийняття рішень, забезпечить обґрунтованість рішень на застосування підрозділів Державної прикордонної служби України, створення ефективної, забезпеченої ресурсами системи реалізації даних обстановки на державному кордоні.

Модель представлена у вигляді просторового графа і дозволяє обґрунтовувати рішення щодо дій кожного елемента оперативної побудови та порядку застосуванням різнорідних сил та засобів. Прогностична функція моделі полягає в оцінюванні варіантів рішень щодо виконання завдань протидії загрозам протидії загрози на різних стадіях розвитку обстановки.

Таким чином, моделювання протидії загрозам в умовах кризових ситуаціях воєнного характеру реалізується за рахунок створення загальної просторово-часової моделі дій різнорідних сил та засобів щодо вирішення завдань відповідно до призначення та можливостей.

Могилевич Д.І., д.т.н., професор
НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»
Климович О.К., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНОГО УПРАВЛІННЯ КОМПОНЕНТАМИ МЕРЕЖ ВІЙСЬКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

Під час проведення операції Об'єднаних сил та в умовах інформатизації і розвитку інформаційно-комунікаційного простору виникає необхідність в удосконаленні функціонування мереж військового зв'язку (МВЗ).

МВЗ являє собою складну систему, яка функціонує в рамках більшої системи – системи зв'язку і в силу свого цільового призначення впливає на якість управління та ефективність бойових дій. На сьогодні МВЗ притаманні такі риси, як багатофункціональність, що впливає з необхідності передавання різних видів інформації; складність структурної організації і алгоритмів функціонування; наявність великої кількості елементів, які входять у систему, та їх тісний взаємозв'язок; імовірнісний характер процесів функціонування системи, який обумовлений випадковими і навмисними змінами параметрів середовища, а також невизначеним характером потоків інформації; великі просторові габарити і динамічність.

Відповідно до Указів Президента України Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 6.06.2016 р. № 240/2016 «Про Стратегічний оборонний бюлетень України» визначаються основні напрями реалізації воєнної доктрини України та розвитку сил оборони. Передбачається до кінця 2020 року «створення ефективної національної телекомунікаційної мережі, модернізацію та переведення на сучасні цифрові технології системи спеціального зв'язку, відомчих інформаційно-телекомунікаційних мереж та системи зв'язку пунктів управління органів державної влади». Основу цієї системи буде складати просторово рознесена інформаційно-телекомунікаційна мережа, створена на основі існуючих мереж зв'язку, в тому числі МВЗ,

із застосуванням сучасних телекомунікаційних технологій. Створення сучасних та модернізація існуючих МВЗ передбачає забезпечення своєчасного інформаційного обміну та вимагає розроблення науково-методичного апарату, який дозволить оцінити своєчасність передачі інформаційних повідомлень, надійність телекомунікаційного обладнання, живучість та мобільність елементів компонент МВЗ.

Для прийняття раціонального варіанта побудови та функціонування МВЗ потрібен інструментарій, що дозволить у динаміці управління процесом інформаційного обміну визначати очікувану якість функціонування системи. Метою роботи є підвищення ефективності функціонування МВЗ за рахунок застосування інформаційної технології (ІТ) організаційно-технічного управління компонентами даної мережі. ІТ являє собою моделі, методики та методи виконання функцій збирання, зберігання, оброблення, передавання та використання інформації, яка циркулює в МВЗ. Основним змістом ІТ організаційно-технічного управління компонентами мереж військового зв'язку є використання аналітичних моделей та методик оцінки показників своєчасної доставки інформаційних повідомлень в умовах впливу внутрішніх та зовнішніх факторів, живучості елементів МВЗ, мобільності компонент МВЗ, методики оцінки раціонального варіанта функціонування компонент МВЗ, методики побудови раціональної структури МВЗ, методу виявлення відмов телекомунікаційного обладнання МВЗ, рекомендацій щодо підвищення ефективності їх функціонування.

Могилевич Д.І., д.т.н., професор
НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»
Климович О.К., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

ОБГРУНТУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНФОТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Система зв'язку є однією з основних частин виробничої та соціальної інфраструктури України, від стану якої залежить можливість військово-політичного керівництва України реагувати на зміну оперативного-стратегічних і військово-політичних умов у світі. Тому питанням вдосконалення та підвищення ефективності функціонування системи зв'язку і її технічної основи – мережі зв'язку приділяється постійна та не послаблена увага. Це відноситься як до мереж зв'язку загального користування (МЗЗК), так і до мереж зв'язку різних відомств. Поряд із загальними закономірностями побудови та функціонування мереж зв'язку будь-якого типу, відомчі мережі зв'язку можуть істотно відрізнятися від мереж зв'язку загального користування. Це пов'язано із специфічними вимогами, які висуваються з боку користувачів до відомчих мереж, і необхідністю забезпечення функціонування таких мереж в умовах, що істотно відрізняються від тих, у яких перебувають МЗЗК. Таким чином, відомчі мережі виділяють в окремий клас – мереж зв'язку спеціального призначення (МЗСП). На даний час іде процес вдосконалення МЗСП, що вимагає наукового обґрунтування різноманітних задач, які вирішуються на всіх етапах реформування системи управління. Дослідження МЗСП вимагають вибору та обґрунтування показників якості та надійності функціонування.

Найбільш повною характеристикою МЗСП, як і будь-яких складних технічних систем, є якість функціонування. Як відомо, якість – сукупність властивостей, які обумовлюють її здатність задовольняти певні потреби у відповідності зі своїм призначенням протягом встановленого часу. Цю сукупність властивостей можна умовно розбити на наступні групи:

1. Характеристики, які визначають можливості системи виконувати визначені функції відповідно до призначення за умови, що апаратура, механізми та обладнання повністю працездатні.
2. Характеристики, які визначають здатність системи зберігати свої можливості в заданих межах у процесі функціонування за певних умов експлуатації, а також часові, матеріальні та трудові витрати на підтримку системи у працездатному стані.

Перша група характеристик визначає цільове призначення МЗСП і вимоги до достовірної та своєчасної передачі інформації при забезпеченні вимог безпеки. Для МЗСП своєчасність передачі інформації є однією з найважливіших властивостей за умови виконання заданих вимог до ймовірності своєчасної доставки повідомлень (пакетів) та безвідмовності. Також у ряді випадків як узагальнений показник якості функціонування МЗСП розглядають також продуктивність – кількість вчасно переданих повідомлень.

До другої групи характеристик належать експлуатаційно-технічні характеристики мережі зв'язку. До їх числа відносять показники надійності обладнання, параметри контролю працездатності, обслуговування та ремонту, вид та кількість використаної надмірності і т.д.

Таким чином, можна зробити висновок, що комплексне урахування показників функціональних та експлуатаційно-технічних характеристик дає можливість кількісно оцінювати реальну надійність та якість функціонування МЗСП і науково обґрунтовувати доцільність (ефективність) різних технічних та організаційних рішень при вдосконаленні існуючих та побудові перспективних мереж зв'язку.

Морозов І.С., к. військ. н.
НАНГУ
Шевчук А.А.
ГУ НГУ
Манжура С.А
НАНГУ

ЧИННИКИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПОБУДОВУ СИСТЕМ МАТЕРІАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ СЛУЖБОВО-БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ УГРУПОВАННЯМ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ

Проведені в останні роки теоретичні дослідження порядку застосування Національної гвардії України (НГУ) в умовах різних надзвичайних ситуацій регіонального або загальнодержавного рівня висвітлюють ряд проблем в обґрунтуванні систем забезпечення таких дій, зокрема і системи матеріального забезпечення (МтЗ).

Відсутнє і чітке розуміння процесу МтЗ НГУ під час участі у сумісних операціях (з підтримання миру, безпеки на території інших держав) як повноправноправного члена Асоціації сил жандармерії і поліції країн Європи (FIEP).

Разом з тим моделювання процесів у системі МтЗ угруповання на тактико-спеціальних (міжнародних) навчаннях є витратним, що в сучасних умовах не є припустимим.

Вітчизняна теорія тилового забезпечення спрямована на побудову системи МтЗ військових формувань зі структурою радянських часів, як правило, для умов загальновійськових воєнних дій. Побудова логістичних систем в економічній сфері орієнтована на покращення маркетингових та комерційних показників та максимізацію прибутків окремих галузей промисловості і підприємств.

В цілому зазначені методики характеризуються загальністю підходів і можуть бути корисні для отримання часткових параметрів системи МтЗ угруповання НГУ, утім вони, на жаль, не дають уявлення про склад сил і засобів цієї системи, її структуру, організацію виконання заходів МтЗ в умовах техногенної катастрофи регіонального або загальнодержавного рівня.

З метою отримання раціональних рішень щодо безперебійного забезпечення угруповання НГУ основними видами матеріальних засобів та організації своєчасного підвезення їх підрозділам, а також якісної організації заходів МтЗ, останні роки створенні основні підходи до формування системи МтЗ на основі математичного моделювання процесів у самій системі. Але вони мають бути доопрацьовані (удосконалені) до визначених умов у кожному конкретному випадку, що є напрямками майбутніх досліджень.

При побудові військових систем управління (у тому числі систем МтЗ) під час виконання службово-бойових завдань угрупованням НГУ всередині країни та під час участі у міжнародних операціях у складі FIEP має бути враховано те, що угруповання НГУ буде діє як частина більш складної системи (багатокомпонентних сил різного функціонального призначення і відомчого підпорядкування, а у випадку міжнародних операцій – і різних країн), в різних умовах обстановки (надзвичайні ситуації техногенного, природного, соціально-політичного характеру, в умовах створення зон безпеки (демлітаризованих) в районах бойових дій на територіях інших держав, а також при комбінації таких умов) у відриві від стаціонарних баз і складів, широко застосовуватиме дрібні підрозділи (військові наряди) різного складу і призначення (з досвіду застосування миротворчих підрозділів Укравхи), які розподіляються всередині кризового району за умов просторової роз'єднаності; можливо буде мати змогу отримувати (надавати) допомогу у засобах та заходах тилу від інших залучуваних сил, що дозволить розробити обґрунтовані рекомендації щодо складу і структури системи МтЗ та організації виконання завдань, за рахунок яких підвищується автономність дій дрібних підрозділів, і звідси – ефективність дій угруповання.

Нагорнюк О. А., к.т.н.
Бугайов М. В., к.т.н.
ЖВІ

МЕТОД РОЗРІЗНЕННЯ РАДІОСИГНАЛІВ ІЗ СТРИБКОПОДІБНОЮ ЗМІНОЮ РОБОЧОЇ ЧАСТОТИ

Розширення частотного спектру радіосигналу шляхом перестроювання робочої частоти за псевдовипадковим законом має ряд переваг, серед яких висока розвідзахищеність та перешкодозахищеність систем зв'язку, можливість одночасної роботи декількох телекомунікаційних систем в одній смузі частот. Вказані переваги зумовили широку розповсюдженість систем радіозв'язку та передачі даних із стрибкоподібною зміною робочої частоти (СЗРЧ), особливо у військовій сфері. Виявлення сигналів таких телекомунікаційних систем та оцінювання їх параметрів засобами радіомоніторингу ускладнюється широким частотним діапазоном зміни робочої частоти, наявністю в одній смузі сигналів декількох радіостанцій із СЗРЧ та інших сторонніх випромінювань, які в більшості випадків є вузькосмуговими.

У доповіді пропонується метод розрізнення радіосигналів із СЗРЧ, який в автоматизованому режимі дозволяє встановити їх кількість в аналізованому частотному діапазоні, визначити номінали адресної групи частот, закони перестроювання робочої частоти та прийняти рішення про їх відповідність відомим системам радіозв'язку із СЗРЧ. Для розрізнення радіосигналів використовується апріорна параметрична інформація: тривалість частотного елемента, значення кроку сітки робочих частот, вид та параметри модуляції.

Розрізнення радіосигналів здійснюється в три етапи: оцінювання наявності довготривалих вузькосмугових сторонніх випромінювань та розрахунок параметрів режекторних фільтрів; визначення центральних частот короткотривалих сигналів, розпізнавання виду їх модуляції та формування багатомірного масиву можливих робочих частот; визначення кількості сигналів із СЗРЧ, їх параметрів та належності до відомих систем радіозв'язку. Оцінювання наявності вузькосмугових сторонніх випромінювань реалізується за часовим критерієм, а параметри режекторних фільтрів обчислюються на основі визначених частотних параметрів вузькосмугових випромінювань. Визначення центральних частот здійснюється шляхом розбиття сигнальної суміші на короткі часові фрагменти, що перекриваються, розрахунку амплітудно-частотного спектра (АЧС) методом періодограми Уелча та пошуком ділянок АЧС з амплітудами, що перевищують заданий поріг. Для знайдених короткотривалих сигналів розраховується їх тривалість, ширина спектру, здійснюється смугова фільтрація та розпізнається вид модуляції. Обчислені параметри заносяться до багатомірного масиву. На останньому етапі шляхом параметричного аналізу отриманого масиву визначається кількість сигналів із СЗРЧ, номінали частотних елементів, закон перестроювання робочої частоти та за критерієм мінімальної метрики між розрахованими та відомими значеннями параметрів сигналів із СЗРЧ приймається рішення про їх належність до конкретної телекомунікаційної системи із СЗРЧ.

В доповіді приводяться результати дослідження розробленого методу розрізнення радіосигналів із СЗРЧ в програмному середовищі MATLAB при відношенні сигнал/шум від 5 дБ.

Налапко О.Л.
Шишацький А.В., к.т.н.
 ЦНДІ ОВТ ЗС України
Федін О.В., к.т.н.
 НАСВ
Дружинін В.С.
 Військова частина А 4267

ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИНЦИПІВ ПОБУДОВИ СУЧАСНИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

На сьогоднішній час існує велика кількість різнотипних автоматизованих систем управління військами (АСУВ), проте в існуючих джерелах не наведено узагальнення і систематизації принципів побудови сучасних АСУВ. Основні оперативно-тактичні принципи створення (побудови) АСУВ:

1. Відповідність можливостей АСУВ організаційній структурі і бойовим можливостям військ, озброєння і бойової техніки, а також складу та структури системи управління військами.

2. Збереження провідної ролі командира (начальника) в процесі управління військами, правильне поєднання творчої діяльності людини і роботи на технічних засобах автоматизації, створення зручності для роботи посадових осіб органів і пунктів управління (ПУ).

3. Збереження основних алгоритмів роботи командирів і штабів при впровадженні засобів автоматизованого управління військами. Забезпечення спадковості методів роботи посадових осіб штабів і ПУ при використанні засобів автоматизації і при неавтоматизованому управлінні військами.

4. Раціональне поєднання централізованого та децентралізованого управління, можливість швидкого переходу від автоматизованого управління до неавтоматизованого, і навпаки.

5. Автоматизація найбільш трудомістких і швидкоплинних процесів управління, відповідність кількості і якості застосовуваних комплексів і засобів автоматизації обсягом і значущістю завдань управління.

6. Створення та комплексне, узгоджене застосування основної, дублюючих і резервних систем автоматизованого управління військами.

7. Забезпечення можливості управління через інстанцію, а в деяких випадках – і через дві інстанції.

8. Можливість передачі функцій управління між ПУ в одній ланці управління, а в деяких випадках на ПУ підлеглих військ.

9. Можливість реконфігурації АСУВ при перепідпорядкуванні військ, посиленні угруповання військ.

10. Технічна, інформаційна та лінгвістична сумісність всіх підсистем, що входять в АСУВ.

11. Технічна, інформаційна та лінгвістична сумісність АСУВ з АСУВ вищої ланки управління і АСУВ інших видів Збройних Сил.

12. Забезпечення високої бойової готовності, мобільності, стійкості функціонування, необхідної пропускну здатності і безпеки АСУВ, виконання вимог щодо оперативності, безперервності, стійкості, скритності і якості управління військами.

13. Можливість зміни (розвитку) структури системи, нарощування спеціального програмного забезпечення засобів автоматизації.

14. Системний підхід при розробці та впровадженні АСУВ, створення системи підготовки посадових осіб оперативного складу і обслуговуючого персоналу, створення системи технічного ремонту та обслуговування засобів автоматизації.

У загальному випадку загальносистемні принципи формуються на основі експертних суджень, досвіду створення подібних систем, сформованих поглядів на гіпотетичну (майбутню) АСУВ, а їх кількість визначається ступенем деталізації, з якою розглядається та чи інша система.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ МОДЕЛІ ТАКТИЧНОЇ ОБСТАНОВКИ ЗАСОБАМИ ГІС

Створення системи моделювання тактичної обстановки засобами ГІС вимагає конкретизації характеру її застосування і умов її функціонування, тому що для тієї самої системи можна побудувати безліч різних моделей. Вони будуть відрізнятися ступенем деталізації, ступенем урахування особливостей (наприклад, режимів функціонування реального об'єкта, видом проведеної операції). Необхідним є врахування факту того, що модель необхідно будувати для рішення конкретного завдання дослідження. Створення моделей, для розв'язання будь-яких задач є не ефективним що пов'язано із громіздкістю цих універсальних моделей.

Для розроблення системи моделювання тактичної обстановки військового призначення засобами ГІС необхідно визначити наступні її компоненти:

- призначення (ціль функціонування) системи зв'язки;
- принципи її побудови й функціонування;
- загальна структура (склад елементів системи і середовища, взаємозв'язків і їх характеристик);
- істотні властивості системи й процесу, реалізованого нею;
- показники й вимоги, визначені для цих показників;
- механізм функціонування системи.

Розроблена модель має мати повну схожість із оригіналом або бути максимально до нього наближеною. Тому слід знайти компроміс між ступенем складності моделі і її адекватністю. З метою спрощення моделі, що розробляється, і процесу дослідження можливо розглядати деякі (визначені) змінні параметри в якості постійних, дискретні, як безперервні і навпаки. Модель, що розробляється, повинна забезпечити можливість включення до її складу нових програмних модулів.

Для створення системи моделювання тактичної обстановки засобами ГІС необхідно визначити, які саме моделі військових (бойові, задачі забезпечення) дій, функціонально пов'язані з ними прикладні та розрахункові задачі будуть виконуватись, визначити перелік військової техніки та відповідних видів озброєння, для яких буде проводитись моделювання.

Методи, які доцільно використовувати при розробленні системи моделювання тактичної обстановки засобами ГІС. Зауважимо наступне, що основна частина реальних систем військового призначення не піддається дослідженню аналітичними методами, тому що їх не можна представити у вигляді явних аналітичних залежностей.

Слід зазначити, що конкретний математичний апарат, використовуваний для моделювання, конкретний вид цільової функції й обмежень визначаються сутністю розв'язуваного завдання.

Програмно система має складатись із трьох модулів: функціонального, імітаційного й системного, які об'єднані в єдиний комплекс.

Виходячи з вищевказаного система моделювання тактичної обстановки засобами ГІС має складатись із підсистем:

- розрахунково-модельююча система, яка є комплексом логічно взаємопов'язаних моделей операцій (модель переміщення, модель розвідки, модель управління, моделі забезпечення дій) видів збройних сил та розрахункових задач;
- підсистема візуалізації, яка забезпечить відображення результатів розрахунків та моделювання на електронній карті місцевості в двомірному або тривимірному вигляді.

Охрамович М.М., к.т.н., с.н.с.
Шевченко В.В.
Карпенко А.О.
ВІКНУ

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ РОЗВІДКИ ТА УПРАВЛІННЯ

У сучасних воєнних конфліктах суттєво зросла роль і значення високоточної зброї (ВТЗ) для ураження систем розвідки та управління. Масоване застосування ВТЗ і засобів РЕБ поставило ряд завдань щодо визначення напрямів адаптації існуючих систем розвідки та управління, і тих, що розроблюються, до складних умов функціонування. Вирішення цих завдань пов'язано з подоланням цілого ряду труднощів теоретичного та практичного характеру. У зв'язку з цим певний інтерес являє собою розробка методик і методів для комплексної оцінки можливостей використання сучасних інформаційних технологій і засобів зв'язку, використання новітніх технологій радіоелектронного захисту систем розвідки та управління, а також традиційних заходів щодо приведення їх у відповідність із характером майбутніх бойових дій.

Для оцінки ефективності систем розвідки та управління розроблена методика, яка включає:

розрахункову задачу оцінки можливостей противника з виявлення, розпізнавання та знищення (придушення) елементів систем розвідки та управління;

математичні моделі оцінки скритності, живучості, завадозахищеності, надійності, безперервності й оперативності функціонування систем розвідки та управління;

комплексну модель оцінки ефективності функціонування систем розвідки і управління як складну систему.

Практичне значення методики полягає в можливості:

визначати збитки управлінню, які можуть мати місце в результаті бойових втрат системи розвідки й управління від ударів противника з використанням ВТЗ;

визначати стан системи розвідки й управління (ступінь зниження рівня функціонування) після різних видів впливу противника, щоб завчасно виявити найбільш уразливі частини системи та розробити заходи щодо відновлення порушеного управління;

прогнозувати результативність заходів щодо удосконалення структури системи розвідки й управління;

показати, як існуючі системи розвідки і управління сприяють використанню вогневих можливостей вогневих засобів.

Павленко М.А., д.т.н., професор
Хмелевський С.І., к.т.н., с.н.с.
ХНУПС

МЕТОДИКА НАЛАГОДЖЕННЯ ФОРМАЛІЗОВАНИХ ОПИСІВ ЗАВДАНЬ РОЗПІЗНАВАННЯ СИТУАЦІЙ

Найважливішою вимогою, що пред'являються до будь-яких програмних засобів, є їх надійність, або здатність виконувати свої функції протягом всього терміну експлуатації. Надійність програмного забезпечення та інтелектуальних систем зокрема складається з трьох властивостей: стійкості, коректності та відновлюваності. Забезпечення цих властивостей формалізованих описів експертних знань, а отже, в певних межах і належного рівня надійності відповідних експертних систем може бути досягнуто шляхом своєчасного виявлення, локалізації та усунення помилок, що виникають при формалізації задач розпізнавання ситуацій (РС-завдань).

Мовні засоби, що використовуються при розробці програмних комплексів, і зокрема мови представлення експертних знань, є семіотичними (знаковими) системами. Елементи цих систем можна розглядати в трьох різних семіотичних аспектах: синтаксичному, семантичному і прагматичному. Відповідно з цими аспектами пропонується поділяти помилки формалізації РС-завдань на синтаксичні, семантичні і прагматичні. Перераховані класи відрізняються складом і властивостями еталонів, що використовуються в процедурах виявлення відповідних помилок.

Синтаксичний аспект знака як елемента мови передбачає розгляд цього знака безвідносно до того, що він позначає і кому адресована інформація, яка міститься у знаку. Відповідно до цього синтаксичні помилки полягають в порушенні правил побудови власне мовних конструкцій. Еталоном для виявлення синтаксичних помилок може служити формалізований опис правил побудови таких конструкцій.

Семантичний аспект знака завжди має на увазі пару: знак-об'єкт, що позначає даним знаком, і тому характеризує властивості цього об'єкта. Клас семантичних помилок включає всілякі порушення властивостей предметної області, які описуються засобами відповідної мови. В якості еталону для виявлення таких помилок може бути використано формалізований опис семантики мови представлення знань про властивості предметної області.

Прагматичний аспект передбачає розгляд знаковою ситуації в триєдності: знак-позначуваний об'єкт-адресат, який використовує інформацію, що міститься в знаку, для досягнення своєї мети. Магматичні помилки полягають в недосягненні цих цілей внаслідок неправильного розуміння розробником програмного засобу змісту завдання для вирішення, тобто потреб кінцевого користувача. Еталонами для виявлення прагматичних помилок можуть служити очікувані результати виконання контрольних тестів, розроблених незалежно від деталей реалізації програмного засобу, що перевіряється, виходячи із загальних уявлень про смисловий зміст задачі, яка розв'язується.

При розробці методів перевірки коректності формалізованих описів експертних знань здійснюється повна автоматизація процесу виявлення та локалізації всіх синтаксичних і семантичних помилок. Що стосується прагматичних помилок, то здійснюється раціональний підхід до скорочення часу і трудовитрат при їх пошуку і локалізації за рахунок автоматизації рутинних операцій.

Павленко М.А., д.т.н., професор
Шило С.Г., к.т.н., доцент
Борозенець І.О., к.т.н.
ХНУПС
Дмитрієв О.М., к.т.н.
Кіровоградська льотна академія НАУ

ФОРМАЛІЗАЦІЯ ЗНАНЬ ПРО ПРОЦЕС РОЗПІЗНАВАННЯ СИТУАЦІЙ ОБСТАНОВКИ В АВТОМАТИЗОВАНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ

На даний час доведено кореляційну залежність показників ефективності оцінки ситуацій, що складаються в зоні відповідальності органу управління повітряним рухом, від якості подання інформаційної моделі. При цьому в складі системи інформаційного забезпечення діяльності осіб, що приймають рішення, слід враховувати не тільки

складові, що впливають на формування інформаційної моделі обстановки, а мають бути обов'язково враховані знання та досвід людини-оператора, на яку покладаються основні завдання з підготовки та прийняття рішень.

В даній роботі запропоновано шляхи розв'язання завдання щодо визначення ситуацій обстановки, які виникають у зоні відповідальності органу управління рухом повітряних суден. Передбачається, що в складних умовах обстановки дані, що надходять від різнотипних джерел для підготовки рішення, характеризуються високою динамічністю змін, невизначеністю, розмитістю та неоднозначністю.

Пропонується підхід до оцінювання обстановки з точки зору необхідності першочергового та своєчасного виявлення потенційноконфліктних ситуацій, що спирається на багатоступню процедуру формалізації знань з використанням обчислень предикатів першого порядку та має на меті перехід до реалізації процедури прийняття рішення на основі структури цільових установок, що описують різні ситуації обстановки.

Метод передбачає визначення переліку інформаційних ознак, що є вихідними для побудови правил розпізнавання ситуацій обстановки. Передбачено, що вирішальні правила в своїй основі передбачають розгляд ситуацій можливого взаємного положення повітряних суден відносно один одного в просторовій та часовій площинах.

Пропонується використовувати множину правил – морфізмів, які мають дозволити отримувати чисельну оцінку міри подібності ситуації, що настала до апріорно заданої ситуації шляхом порівняння значень тих самих поточних і апріорно заданих ознак, що описують конкретну ситуацію обстановки. В результаті обчислення значення функції подібності поточної та апріорно заданої ситуації обстановки виявляється можливість отримати результат розпізнавання у вигляді максимуму функції подібності між ними.

В підсумку запропоновано структуру та послідовність етапів методу формалізації знань про процес розпізнавання ситуацій обстановки, який враховує динаміку змін інформаційних ознак ситуацій обстановки та дозволяє своєчасно виявити потенційноконфліктні ситуації в зоні відповідальності особи, що приймає рішення.

Подальшим напрямом досліджень передбачається розробка процедур отримання оцінки істинності висловлювань, які містять модальності, що дозволить коригувати результати роботи алгоритму логічного висновку і отримувати оцінки впевненості в настанні певної конкретної ситуації обстановки при наявності обмеженого набору інформаційних ознак.

Пашетник О.Д., к.т.н., с.н.с.
Пашетник В.І.
НАСВ

ОНТОЛОГІЧНЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ДІЯЛЬНОСТІ (РОБОТИ) КОМАНДИРІВ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Одним із шляхів підвищення ефективності управління бойовими діями є забезпечення всеохоплюючої інформаційної переваги над противником на базі глобальної ситуаційної обізнаності командирів і штабів в реальному масштабі часу. Інформація про обстановку на полі бою стає основою для інтеграції різних автоматизованих систем, що дозволяє прийняти раціональне рішення та досягти максимального ефекту застосування зброї.

Саме тому питання щодо розробки мережецентричної онтологічної системи підтримки прийняття рішень командирів тактичної ланки управління СВ ЗС України як функціональної складової автоматизованої системи управління СВ із урахуванням вимог стандартів НАТО є актуальним.

Дані системи повинні вирішувати наступні задачі:

- повна автоматизація методів збору і обробки інформації;
- інформаційна підтримка вироблення командиром варіантів рішення;
- математичне моделювання результатів бойових дій по вибраних варіантах виконання бойових задач з графічним відтворенням змодельованого ходу і результатів на електронних картах, в тому числі – з використанням засобів тримірної відображення поля бою;
- інформаційна підтримка розробки плануючих документів, що здійснюватиме перетворення графічних і аудіо матеріалів в плануючі документи;
- інформаційна підтримка прийняття особистих рішень в ході виконання бойових задач (ведення бойових дій) тощо.

Кожна із багатьох моделей інформаційної взаємодії і схем обміну даними – включаючи сотні схем XML, баз даних SQL і моделей IDEF1X – мають на меті конкретну ціль, вузьку або широку. Моделі ж інформаційного обміну призначені для обміну інформацією, в яких акцент зроблений на те, з чим можна, а з чим не можна здійснювати обмін, а також на контролі достовірності даних, отриманих в результаті обміну.

Для обміну даними необхідно спільна уява щодо використання їх, яка не залежить від яких-небудь конкретних форматів або протоколів інформаційного обміну. Це, по суті, є визначення онтології: формальне подання знань у вигляді набору понять/концептів в межах даної предметної області і відносин між цими концептами. Отже, онтологія – це концептуальна модель, з якої виводять форми інформаційного обміну. Онтологія незалежна від того, яким чином якийсь процес чи якась система зберігає дані, обмінюється або маніпулює ними; при цьому онтологія представляє собою високорівневу універсальну систему орієнтирів, за допомогою якої обмін даними може здійснюватися на основі єдиного розуміння розумового значення і контексту даних.

При моделюванні предметної області онтології допомагають уніфікувати семантику діалектів різних форматів повідомлень. Наприклад, Єдина база даних Об'єднаних сил JCDB (Joint Common Database), модель даних інформаційної взаємодії JC3IEDM (що є основою для мови управління бойовими діями коаліційних сил C-BML), мова планування бойових дій MSDL і сервіс даних бойового складу і дислокації військ OBS (Order of Battle Service) під час проведення спільної бойової підготовки встановлюють загальні рамки для зберігання та прийому/передачі даних бойового складу/дислокації і планів бойових дій (військових сценаріїв), попри те, що кожен з цих сервісів і кожна модель має своє чітко визначене призначення. При відсутності чіткого розуміння окремих моделей даних, що виконуються людиною відображення даних з метою їх перенесення між цими форматами, – можуть бути вкрай суб'єктивними.

Автоматизований висновок подібних відображень, а також стандартизація форматів даних для будь-якої предметної області все ще є невіршеним дослідницьким завданням. Основна задача полягає в тому, щоб спеціалізовані формати і моделі були б виведені з однієї загальної моделі концептів та відносин в область командування та управління – тобто онтології.

Пекарєв Д. В., к.т.н., с.н.с.
СПП Президії НАНУ

ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОСМІЧНОЇ СИТУАЦІЙНОЇ ОБІЗНАНОСТІ ОРГАНІВ УПРАВЛІННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Сучасні виклики та загрози обумовлюють необхідність розвитку безпекових та оборонних спроможностей держави. Система поглядів на їх розвиток, перш за все, полягає у: набутті силами та засобами сектору безпеки і оборони (СБіО) держави оперативних (бойових, спеціальних) спроможностей, що необхідні для гарантованого реагування на кризові ситуації, що загрожують національній безпеці, а також своєчасному виявленні, запобіганні та нейтралізації зовнішніх і внутрішніх загроз національній безпеці.

Збройні Сили (ЗС) України є складовою СБіО держави, тому питання набуття Сухопутними військами (СВ), як основним їх видом, оперативних (бойових, спеціальних) спроможностей є актуальним, а враховуючи збройну агресію Російської Федерації, – першочерговим завданням.

Використання космічного простору вітчизняними та іноземними суб'єктами для вирішення різних, у тому числі військових, завдань набуває все більшого масштабу. З іншого боку, космічна діяльність щільно пов'язана з інформаційною сферою і вимагає чіткої організації всебічного інформаційного забезпечення та інформаційної обізнаності осіб, які приймають відповідні управлінські рішення. Таким чином, доцільно створити інформаційну систему забезпечення космічної ситуаційної обізнаності (ІС ЗКСО), яка має задовольняти потреби складових СБіО держави взагалі та органів управління СВ ЗС України зокрема.

У доповіді подано склад, архітектуру та принципи організаційної побудови ІС ЗКСО складових СБіО держави. Розглянуто особливості створення такої системи (підсистеми) в інтересах органів управління СВ ЗС України.

Межі інформаційної системи окреслені функціями, що стосуються: збору (добування) даних про космічне середовище та космічну діяльність; оброблення даних про можливості та/або факти власного використання космічного простору, відповідних космічних технологій (засобів) в інтересах безпеки і оборони, можливий вплив на безпеку держави такої діяльності з боку противника, а також штучні й природні загрози, що мають місце у космічному просторі; зберігання (формування бази даних) та розповсюдження інформації із зазначених питань для підтримки прийняття відповідних управлінських рішень посадовими особами.

У доповіді подана функціональна модель ІС ЗКСО. На основі принципів SADT-методології та підходів до побудови функціональних моделей складних інформаційних систем (IDEFO) проведена декомпозиція основних функціональних блоків до четвертого рівня, яка здійснена за найбільш критичними завданнями забезпечення безпеки і оборони держави, що стосуються використання власних перспективних та/або союзницьких космічних засобів, а також врахування можливостей застосування космічних засобів противником.

Подальшими шляхами дослідження можуть бути: визначення та класифікація вхідних даних для інформаційної системи, а також висування вимог до джерел інформації.

Пелех М.П., к.т.н., доцент
Петрученко О.С., к.т.н.
Білаш О.В., к.е.н.
Терещук О.В., к.ф.-м.н.
НАСВ

ПОВЕРХНЕВЕ ЗМІЦНЕННЯ МЕТАЛЕВИХ ДЕТАЛЕЙ ВІЙСЬКОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Багато металевих деталей, що працюють на тертя, кручення, одночасно піддаються і дії ударних навантажень. Такі деталі повинні мати зносостійкий твердий поверхневий шар і в'язку серцевину, щоб не руйнуватися. Вимога щодо таких елементів може бути виконана застосуванням м'якої і в'язкої сталі,

поверхня, що піддається тертю, зміцнюється певним чином. Основними методами поверхневого зміцнення металів є: поверхневе гартування (ПГ), хіміко-термічна обробка (ХТО) і пластичне деформування (ПД).

Авторами був розроблений вібраційний спосіб зміцнення поверхні виробів, шляхом завдання великої кількості мікроударів. Для здійснення цієї технологічної операції була сконструйована вібраційна машина. Вона складалась з наступних частин: рами, на якій кріпився за допомогою пружин вібраційний контейнер; електродвигуна, під'єданого до контейнера з допомогою еластичної муфти і регульованих віброзбудників; також пристрою в середині контейнера, до якого автоматично кріпляться вироби, що в подальшому підлягають обробці. Частота коливань контейнера залежала від кількості обертів двигуна, а амплітуду задавали регулюванням віброзбудника. Принцип роботи машини наступний: в контейнер засипався наповнювач, який являє собою найрізноманітніші матеріали (металічні кульки діаметрами від кількох міліметрів 1мм до 30 мм, матеріал твердий сплав ВК6,ВК8, підшипникова сталь ШХ15, кулі з ураліту, пижі, просякнуті абразивним порошком, абразивні призми, конуси тощо). Матеріал наповнювача підбирався в залежності від технологічних вимог до відповідного виробу.

Авторами були проведені дослідження впливу вібраційного зміцнення на експлуатаційну стійкість торсіонів бронетехніки. Для дослідів була використана торсіонна марки 60С2, хімічний склад якої – 0,6% вуглецю, 2% кремнію. Вона має високу пружність та міцність при втомному навантаженні. Для досягнення цих властивостей торсіони спочатку піддаються термічній обробці нагрів 800-8600°C, гартуванню в маслі з наступним середнім відпуском при температурі 400-5000°C. Торсіони закріплювались на пристрої в контейнері, засипався наповнювач у вигляді кульок з твердого сплаву об'ємом $\frac{3}{4}$ частини. Густина матеріалу кульок 13,8-14,2 г/см³. Після включення електродвигунів, які пов'язані з віброзбудниками еластичними муфтами, контейнер приводять в коливний рух, кожна точка описується колом, діаметр якого дорівнює двом амплітудам. Одночасно починає обертатись пристрій з закріпленими в ньому торсіонами і засипкою. Частота коливань 23Гц. Час обробки складає 30-60 хв, в залежності від розміру торсіона. Потім, проводився вимір глибини поверхневого шару, яка складала 1.8-2 мм. Змінюючи з допомогою віброзбудників амплітуду коливань, можна досягти як зменшення часу обробки, так і збільшення глибини проклепаного шару. Для підвищення динамічних навантажень і максимального кута закручування торсіони піддають заневолюванню. Після цього в поверхневих шарах виникають пластичні деформації, а в нижніх – пружні. Перевага запропонованої технології у тому, що поверхневий шар в усіх торсіонах рівномірний, і тому механічні властивості однакові. Ці властивості впливають на надійність і довговічність деталей, а у цілому підвищують експлуатаційні здатності виробів з їх використанням.

Перегида О. М., к.т.н., с.н.с.
 Полицук Ю. М.
 Черкес О. П.
 ЖВІ

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ NATO ARCHITECTURE FRAMEWORK НА ПРИКЛАДІ НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ПІДРОЗДІЛУ

Для України, з урахуванням її євроатлантичних стратегічних прагнень і необхідності розбудови корпоративної інформаційної системи (ІС) для сфери оборони за єдиним задумом та підходом, доцільним є використання єдиного підходу для опису та представлення архітектури такої ІС на всіх рівнях управління та для всіх сфер її застосування. Підходом, який дозволяє це зробити, є методологія Architecture Framework (AF).

В доповіді розглянуто особливості методології NATO Architecture Framework (NAF v 4.0), що є перспективною AF для оборонної сфери країн-членів НАТО, та приклад її застосування для проектування архітектури ІС науково-дослідного підрозділу.

NAF забезпечує стандартизований спосіб розробки складових елементів (artefacts) архітектури ІС, визначає основні методологічні напрями дослідження діяльності ІС на різних фазах (етапах) її життєвого циклу. Особливість використання методології NAF v 4.0 полягає в тому, що модель Enterprise Architecture (EA) будують шляхом послідовного заповнення двомірної матриці на визначених рівнях абстракції: концептуальному (Concepts), логічному (Logical), фізичному (Physical), технічному (Service), метаданих архітектури. Даний підхід є інформаційно-орієнтованим, він поділяє структуру на архітектурні категорії залежно від виду інформації. Матриця дозволяє користувачам вибирати потрібну модель залежно від виду інформації та її специфікації.

Відповідно до методології ADM опис EA в рамках NAF v 4.0 включає в себе документування чітких визначень і описів усіх артефактів, що формують уявлення про ІС. Наступним кроком є визначення взаємозв'язків між метаданими, що і становить основну цінність підходу до створення EA. У ході цього процесу відбувається трансформація (інтеграція) кожної області метаданих у взаємозалежність об'єктів, що в подальшому може бути використано для проведення комплексного різнобічного аналізу, зокрема управління змінами з прогнозованим результатом, дослідження взаємозв'язків, оцінювання ризику та витрат, аналізу відмінності між архітектурою «яка є» (базовою) і «яка буде» (цільовою) тощо. Інтегровані метадані зберігаються в репозиторії. Останнім етапом інтеграції метаданих є визначення залежностей.

За допомогою єдиного інструменту опису ЕА можна з'ясувати: як стратегічні, тактичні та оперативні цілі пов'язані з реальними об'єктами; яким чином нормативно-правові вимоги впливають на потоки інформації. Опис залежностей метаданих в інтегрованому середовищі візуалізується у формі метамоделі.

В доповіді наведено опис діаграм та матриць метамоделі архітектури ІС науково-дослідного підрозділу, які описують основні аспекти та особливості побудови архітектури.

Основними перевагами методології NAF v 4.0 є: спільні підходи проектування, створення (розробки), планування та управління застосуванням, контролю та оцінювання поточного стану ІС, а також взаємодії їх складових частин у різних сферах діяльності та на всіх рівнях управління, що зумовлюють перспективність її використання

Передрій О.В., к.військ.н.
Завацький О.Б., к.в.н., с.н.с.
ЦНДІ ЗСУ

ВИКОРИСТАННЯ МАЛОГАБАРИТНИХ ПЕРЕДАВАЧІВ ПЕРЕШКОД ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ РОЗМІНУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА СУПРОВОДЖЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ КОЛОН ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Під час ведення активних бойових дій у районі проведення Антитерористичної операції (АТО) на території Донецької та Луганської областей у 2014-2015 роках противником активно застосувались радіокеровані вибухові пристрої для мінування місцевості та окремих об'єктів. З метою виключення випадків ураження особового складу від підриву радіокерованих вибухових пристроїв під час проведення групами розмінування робіт щодо розмінування місцевості використовувались відділення радіоперешкод, які оснащувались малогабаритними передавачами перешкод (МПП). Крім того, з метою радіоелектронного захисту особового складу, озброєння та військової техніки МПП активно використовувались під час супроводження колон частин (підрозділів) Збройних Сил (ЗС) України.

Застосування МПП здійснює блокування радіолінії управління підривом радіокерованого вибухового пристрою завдяки подавленню приймача радіопідричника, що дозволяє уникнути підриву на радіокерованому вибуховому пристрої або забезпечує його підриву на безпечній для особового складу та техніки відстані. В якості МПП у ЗС України використовувався МПП-1, який знаходиться на озброєнні ЗС України з 2006 року.

З метою захисту особового складу групи розмінування від ураження радіокерованими вибуховими пристроями під час проведення розмінувальних робіт необхідно обов'язково використовувати всі літери МПП-1 для створення широсмугових радіоперешкод. Перед початком розмінування необхідно попередньо оцінити розміри мінного поля та визначитись, на яких його ділянках будуть пророблюватись проходи. З метою збільшення радіуса радіоподавлення бажано встановлювати МПП-1 на автомобільній або броньованій техніці. Крім того необхідно пам'ятати, що під час пересування по дорогах розміщення блоків на даху автомобіля є недоцільним у зв'язку з тим, що в цьому випадку автомобіль та апаратура РЕБ стає першочерговою мішенню для вогневого ураження.

Практичне застосування МПП-1 дозволило виявити низку недоліків, які потребують удосконалення його конструкції, а саме:

незахищеність блоків МПП-1 від ураження кулями та осколками (особливо це стосується антенних систем літерних блоків, які є найбільш уразливими елементами МПП-1);

відсутність універсального пристрою для кріплення МПП-1 на багатьох типах озброєння і військової техніки; мала ємність заряду акумуляторних батарей блоків, що обмежує час автономного застосування МПП-1.

Досвід використання малогабаритних передавачів перешкод свідчить про те, що зазначені передавачі перешкод виявились досить ефективними під час проведення розмінувальних робіт та супроводження військових колон частин (підрозділів) ЗС України з метою виконання завдання щодо радіоелектронного захисту особового складу, озброєння та військової техніки.

Поліщук Л.І.
Пашетник О.Д., к.т.н., с.н.с.
Лаврут Т.В., к. геогр. н., доцент
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Як свідчить досвід останніх локальних конфліктів сучасності, особлива увага у військових протистояннях приділяється системам управління, основу яких складають автоматизовані системи управління в поєднанні з системами космічної розвідки, радіонавігації, а також з розгалуженою системою зв'язку. Такі системи управління військами і зброєю дозволяють досягти переваги над противником завдяки випередженню його у прийнятті рішень.

Під автоматизованою системою управління (АСУ) необхідно розуміти частину системи управління військами, яка являє собою організаційно-технічний комплекс відповідно до видів забезпечення, призначений для підвищення ефективності управління за допомогою наступних основних процесів:

- збір, обробка, оцінка і відображення даних про обстановку;
- стан своїх військ і військ противника;
- оперативне оповіщення керівництва про можливу агресію;
- інформаційна і математична підтримка прийняття рішень;
- доведення наказів (команд, розпоряджень) до військ;
- збір донесень про отримання наказів (команд, розпоряджень) і їх виконання;
- оформлення та передача бойових і звітно-інформаційних документів.

Таким чином, в сучасних умовах відповідно до термінології у збройних силах країн-членів НАТО, під АСУ військами розуміється взаємозв'язана сукупність з'єднаних в локальну обчислювальну мережу засобів обробки інформації, зв'язку і передачі даних, які забезпечують процеси збору, аналізу і оцінки даних обстановки, підтримки прийняття рішень, планування, постановки і доведення завдань до військ в режимі реального часу, а також контроль за їх виконанням.

В структурному відношенні такі системи являють собою сукупність з'єднаних в локальну мережу апаратно-програмних засобів (автоматизовані робочі місця посадових осіб на базі персональних ЕОМ; апаратура зв'язку і передачі даних; засоби визначення місця знаходження на кшталт GPS або апаратури навігації; серверне і мережеве обладнання; комплекти загального і спеціального програмного забезпечення), розташованих на пунктах управління різних рівнів, бойовій техніці різного призначення, а також включених до складу екіпування окремих військовослужбовців.

Для ефективної роботи таких АСУ необхідно створення керованого єдиного інформаційно-комунікаційного простору. Вирішення цього питання вимагає пошуку нових та модернізації відомих підходів до розвитку системи АСУ. В рамках реалізації основних положень «Стратегічного оборонного бюлетеня України», затвердженого Указом Президента України № 240 від 20 травня 2016 року, у ЗС України вже ведуться роботи щодо розробки та впровадження такої системи на період до 2020 року.

Приходнюк В.В. к.т.н.

Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору

ОНТОЛОГІЧНІ ОПИСИ ДІЯЛЬНОСТІ ПОСАДОВИХ ОСІБ

Наш час характеризується швидким зростанням об'ємів тематичної інформації і постійним збільшенням потреби в якісній її обробці. Необхідною умовою забезпечення якості та оперативності такої обробки є її автоматизація, оскільки обробка вручну великих масивів інформації є неефективною і може призвести до значної кількості помилок.

Обробка інформації, як правило, здійснюється певними особами в рамках виконання своїх обов'язків, тому для якісного виконання задачі автоматизації необхідно є систематизація діяльності таких осіб. Спосіб систематизації, що пропонується, полягає в створенні онтологічних описів діяльності посадових осіб – тобто описів, представлених з допомогою онтологій. Кожна з онтологій містить в собі множину об'єктів і зв'язків між ними. При цьому в якості об'єктів виступають складові діяльності: підпроцеси, кроки, що здійснюються для виконання завдання, етапи обробки інформації та ін. Зв'язки між об'єктами визначають зв'язки між елементами (такі, як процес-підпроцес) або послідовність їх виконання (наприклад, обробка друкованого документа не може бути здійснена раніше, ніж його сканування і розпізнавання програмою OCR).

При систематизації діяльності посадових осіб необхідно враховувати, що часто вона регламентована певними нормативними документами, такими, як статuti, накази, закони тощо. Дотримання таких документів є обов'язковим. Процеси, описані в них, обов'язково мусять бути представленими в онтологічному описі, і як правило, формуватимуть верхній рівень результуючої онтології.

Описані в нормативних документах процеси можуть деталізуватись іншими документами (такими, як посадові інструкції) – інформація з даних документів може формувати нижні рівні онтології опису діяльності посадової особи.

Деякі процеси в рамках діяльності посадової особи можуть вимагати автоматичної обробки наявної інформації – виконання певних аналітичних задач або формування певних інформаційних документів (звітів, довідок, списків та ін.). такі задачі також можуть бути представлені в онтологічній формі і включені в онтологічний опис.

Онтологічний опис діяльності посадової особи може використовуватись в комплексі з спеціалізованими програмними засобами і значно спростувати її діяльність за рахунок автоматизації деяких процесів, таких як читування інформації, оцінка її валідності (шляхом порівняння інформації з різних джерел даних), виконання на її основі обчислень, формування друку інформаційних документів. Також такий опис допомагатиме посадовій особі враховувати вимоги всіх нормативних документів, захищаючи її від порушень і помилок.

Також онтологічний опис діяльності посадової особи може використовуватись як база для створення автоматизованого робочого місця даної особи, до якого можуть підключатись різноманітні додаткові модулі – ПС-додатки, обчислювальні програми, інтерфейси баз даних і спеціалізованих пристроїв. Створення автоматизованого

робочого місця дозволить оперативно аналізувати великі масиви різномірної інформації, що надходить з різних джерел, проводити її оцінку і валідацію, та представляти її найбільш оптимальним для вирішення поставленої задачі способом.

Рєпін І.В., к.і.н., доцент
Польцев І.В.
НАСВ

КЛАСИФІКАЦІЯ РІШЕНЬ: ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ ТЕОРІЇ ПІДГОТОВКИ РІШЕНЬ

Для того, щоб успішно управляти військами, недостатньо застосовувати типові методи прийняття рішення; необхідні нові, оригінальні, неповторні методи, які є продуктом творчості і натхнення.

Бойовий досвід минулих років і практика бойових дій в районі проведення ООС зі всією переконливістю свідчать, що успішне та доцільне рішення на бій, особливо його обґрунтованість і своєчасність ухвалення, залежить в першу чергу від глибини знань, досвіду і волі командира.

Командир, і лише він, має право ухвалювати рішення на бій. Він особисто відповідає за результат загальновійськового бою і успішне виконання підлеглими підрозділами (військами) отриманого бойового завдання.

Кожній конкретній дії передують аналіз та оцінка обстановки, в подальшому – складання плану дій, а потім – підготовка до дій, тобто, організації (себе, своїх сил, засобів).

Навіщо потрібна класифікація, що вона дає?

Від класу рішення залежить методичний підхід до його підготовки. Часто необхідно приймати рішення широкого плану, які включають інформаційну, організаційну та оперативну частини.

Прийняття рішення про те, "Що правда?", будемо називати інформаційним рішенням.

Будь-які конкретні дії передують аналіз і оцінка обстановки, далі – складання плану дій, а потім – підготовка до дій, тобто організація (себе, своїх сил і засобів).

Оцінка обстановки, розкриття замислу, оцінка противника, місцевості, техніки і поведінки людей, словом, оцінка інформації – все це інформаційні рішення.

Організаційні рішення відповідають на питання "Яким бути?".

Організаційне рішення складається: у визначенні структури; розподілі функцій між формуваннями та посадовими особами; встановленні підпорядкованості; схеми спілкування.

До найбільш складних і відповідальних відносяться оперативні рішення, які є кульмінацією діяльності командира.

Оперативні рішення відповідають на питання "Як діяти?". Клас оперативних рішень включає в себе всі види рішень, пов'язаних з бойовими діями військ, а саме визначення мети бойових дій, встановлення рівня боєготовності, визначення напрямку зосередження основних зусиль, розподілу сил, засобів і способу бойових дій, встановлення завдань військам, порядку взаємодії тощо.

Оперативне рішення завжди визначає дію, в той час як організаційне рішення не пов'язане з конкретними діями, їх змістом і формами.

Несподіваність ситуацій, швидкоплинність їх змін, неповнота інформації, дезінформація, дефіцит часу, велика кількість факторів, які потрібно врахувати, – все це робить оперативні рішення найскладнішими, відповідальними і емоційно напруженими.

Рішення є суб'єктивним. Воно будується на основі відображення об'єктивного у нашій свідомості.

Тобто, для того, щоб прийняти правильне рішення, необхідно, щоб об'єктивне (бойове завдання, обстановка) сприймалося якомога можливо правильно і точно. Це не можливо без твердих знань воєнного мистецтва, статутів, настанов, постійного освоєння всього нового, передового, що дає воєнна наука.

Рижов Є.В., к.т.н.
НАСВ
Сакович Л.М., к.т.н., доцент
Мирошниченко Ю.В.
ІСЗЗІ КПШ ім. Ігоря Сікорського

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ РЕМОНТУ ЗАСОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ

Засоби спеціального зв'язку безперервно розвиваються в напрямі підвищення якості зв'язку, що викликає їх відповідне ускладнення. Внаслідок швидкоплинності сучасних бойових дій ціна відмов цих засобів, що зумовлені технічними причинами, отриманням аварійних або бойових пошкоджень, зростає, цим і пояснюється підвищення вимог до скорочення часу простою при відновленні працездатності безпосередньо в польових умовах.

Використання противником високоточної зброї збільшує бойові пошкодження засобів спеціального зв'язку, з яких до 40% отримують слабкий ступінь пошкодження і відновлюються штатними екіпажами апаратних зв'язку із залученням фахівців ремонтних органів в польових умовах. Матеріально-технічною базою при цьому є апаратні технічного забезпечення, які підрозділяють на спеціалізовані та універсальні. Крім того, на даний час найбільш перспективним напрямом удосконалення системи ремонту засобів спеціального зв'язку у польових умовах є розробка і використання апаратних технічного забезпечення модульного типу. Ці апаратні мають уніфіковане робоче місце для ремонту підсистем електроживлення різноманітних засобів спеціального зв'язку, а також систему підтримки прийняття рішень під час діагностування. Крім того, апаратні мають змінні модулі для ремонту окремих видів засобів спеціального зв'язку, які обладнані необхідними засобами вимірювань, комплектами запасних частин, технологічним устаткуванням, документацією. Ці модулі зберігаються в місцях постійної дислокації і використовуються за необхідністю ремонту окремих типів зразків засобів зв'язку.

В такому разі для підвищення ефективності існуючих ремонтних органів та оптимізації їх матеріально-технічної бази при переоснащенні витікають актуальні наукові завдання, які потребують рішення. Існують підходи до рішення цього завдання, які розглядають середньодобові втрати засобів спеціального зв'язку, на основі чого визначається необхідна кількість робочих місць і майстрів відповідної кваліфікації. Це не відображає динаміку функціонування окремих робочих місць ремонтних органів і затрудняє кількісну оцінку ефективності їх функціонування.

Під час ведення бойових дій надходження різноманітних типів засобів спеціального зв'язку в систему ремонту відрізняється від мирного часу нестационарним потоком неоднорідних заявок при моделюванні цієї системи як системи масового обслуговування. Необхідно послідовно вирішити наступні завдання:

моделювання роботи окремих робочих місць апаратних технічного забезпечення за типами засобів спеціального зв'язку;

моделювання роботи апаратних технічного забезпечення модульного типу;

моделювання роботи ремонтного органу під час функціонування в польових умовах при веденні бойових дій.

Рішення цих завдань дозволяє обґрунтувати необхідну кількість робочих місць для відновлення засобів спеціального зв'язку. В подальшому треба визначити мінімально необхідну кількість апаратних технічного забезпечення для підтримання бойової готовності вузлів спеціального зв'язку на необхідному рівні як в мирний час, так і в умовах особливого періоду.

Роговець М.А., к.т.н.
Якимець Д.В.
Горпенюк Д.В.
 ЖВІ

ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМНО-КОГНІТИВНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ПРОЦЕСУ ОЦІНКИ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ОБСТАНОВКИ

В сучасних динамічних умовах воєнних конфліктів, в тому числі і на Сході нашої країни, оцінювання РЕО дозволяє швидко викривати оперативну обстановку та забезпечує прийняття командуванням рішення про застосування своїх сил та засобів.

Наукові підходи щодо побудови оцінки радіоелектронної обстановки є неможливими без застосування методології системного аналізу. Системний аналіз забезпечує повноту та всебічність дослідження складної системи, дозволяє поєднати в одне ціле множину процесів, що відбуваються у різних сферах. На сьогодні усі зв'язки між складними системами є слабо формалізованими і досліджуються, як правило, розрізнено. При цьому сама складна система є слабо структурованою та багатозв'язковою. Виходячи з цього пропонується застосування системно-когнітивного аналізу для опису і дослідження подібних систем.

Процес оцінювання РЕО полягає у трансформації розвідувальних ознак у сутність діяльності об'єкта розвідки або джерела розвідувальних відомостей. Сучасна теорія оцінювання динамічних систем, до яких відноситься і радіоелектронна обстановка, базується на моделюванні динамічних об'єктів у вигляді рівнянь, не враховує невизначеності вхідної інформації і недостатньо пристосована для використання експертних знань.

Одним із можливих підходів до вирішення задачі оцінювання РЕО в інтересах інформаційно-розвідувального забезпечення ЗС України є розробка структурно-семантичної моделі та удосконаленого методичного апарату процесу оцінювання РЕО на основі комплексного використання інформації від різних джерел розвідки, врахування експертних оцінок та багатокритеріального аналізу показників, що характеризують загальну оперативну обстановку за рахунок застосування методологічного апарату системно-когнітивного аналізу.

Інформаційна система оцінювання РЕО є багатоцільовою, слабо структурованою системою, у функціонуванні якої виділяють детерміновані та біфуркаційні етапи. Застосування такої системи – багатокритеріальна задача, розв'язання якої ускладнюється необхідністю врахування групових уподобань осіб, що беруть участь у процесі оцінювання РЕО. Якість викриття стану бойової готовності системи управління та зв'язку об'єктів розвідки за виявленими розвідувальними ознаками не може оцінюватись однією функцією і навіть декількома шкалами. Механізм раціонального вибору у таких випадках вимагає додаткової непрямої

інформації, що дозволяє порівнювати наявні розвідувальні ознаки та визначати аналітичні залежності між ознаками ідентифікації та рішеннями стосовно станів об'єктів розвідки або джерел розвідувальних відомостей. У даних умовах актуальною постає проблема створення інформаційної системи, яка призначена для інтелектуальної підтримки прийняття рішень в інтересах РЕР.

Романенко І.О., д.т.н., професор
Животовський Р.М., к.т.н.
ЦНДІ ОВТ ЗС України
Гаценко С.С., к.т.н.
НУОУ імені Івана Черняхівського
Петлюк І.В.
НАСВ

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

Існуючі мережі зв'язку, які можуть вирішити цю проблему, традиційно поділяють на два типи: системи супутникового зв'язку та наземні. Переваги і супутникових, і наземних систем очевидні, так само як очевидні їхні недоліки.

Кардинальним рішенням у забезпеченні інформаційних послуг урбанізованих районів є розробка нового виду систем широкопasmового безпроводового доступу, названих телекомунікаційними системами на базі безпілотних авіаційних комплексів (ТС БпАК).

Основний принцип побудови ТС БпАК полягає в реалізації широкопasmового зв'язку за допомогою ретрансляючої станції, розташованої на спеціальному БпАК.

У цьому зв'язку стає актуальною розробка технічних основ, принципів побудови та методів реалізації ТС БпАК шляхом поєднання мікрохвильових і цифрових технологій із сучасними технологіями аеронавтики та авіації. Концепція побудови національної інформаційно-телекомунікаційної інфраструктури (ІТІ) як сукупності мікрохвильових безпроводових телекомунікаційних засобів надання інформаційних, навігаційних і інших послуг, а також безпроводових транспортних і корпоративних мереж, мереж абонентського доступу, базується на наступних принципах: зосередження телекомунікаційних засобів там, де існує найбільша щільність користувачів; підтримка динамічної маршрутизації та самоорганізації; підтримка високої інформаційної пропускну здатності; застосування сучасних мікрохвильових, мережевих і інформаційних технологій; максимальне залучення вітчизняного науково-виробничого потенціалу; реалізація мобільності, що виражається в тому, що кожен користувач має можливість використовувати необхідне йому з'єднання незалежно від місця підключення до мережі. Розглядаючи таку інфраструктуру по вертикальній ієрархії (зверху вниз), можна виділити наступні чотири її рівні: супутникових комунікацій з невисокою інформаційною щільністю, але з найбільшим покриттям території; телекомунікаційних систем із середньою інформаційною щільністю на базі БпАК; наземних безпроводових систем із максимальною інформаційною щільністю; доступу до наземних магістральних кабельних мереж, розподільних місцевих кабельних мереж і інформаційних ресурсів. Верхній рівень вертикальної ієрархії складає площина супутникових комунікацій, що забезпечує невисоку, але рівномірну по всій зоні дії щільність інформаційного наповнення. Середнім за щільністю обслуговування є рівень БпАК, що дозволяє інтегрувати в межах системи різноманітні види телекомунікацій – від проводових до безпроводових. Наземний рівень вертикальної ієрархії складає площина наземних засобів широкопasmового радіодоступу мікрохвильового діапазону. Таким чином, представлена концепція побудови ІТІ дозволяє здійснити оптимальне територіальне розподілення інформаційного трафіку, будівництво даної інфраструктури можливе як поетапне і не вимагає значних капітальних витрат і, відповідно, дозволяє прискорити окупність вкладених у неї коштів, що дуже важливо для держави з економікою, що розвивається.

Романовський Д.М.
Гутченко О.А., к.військ.н.
ЦНДІ ЗСУ

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНИХ СПОСОБІВ І ЗАСОБІВ НАВІГАЦІЇ

Аналіз тенденцій розвитку форм і способів збройної боротьби свідчить, що в майбутніх війнах (збройних конфліктах) перевага належатиме стороні, що активніше використовуватиме новітні технології, які суттєво розширюватимуть спроможності військ (сил). На найближчу перспективу серед найбільш актуальних завдань, ефективність яких може бути підвищена за рахунок новітніх технологій, можна віднести:

- підвищення надійності виконання навігаційних завдань і ефективності застосування засобів ураження за рахунок розвитку та впровадження альтернативних способів і засобів навігації. Перспективними напрямками при цьому будуть:

- розроблення варіантів наземних псевдосупутникових радіонавігаційних систем (резервних систем для GPS), які сприятимуть підвищенню надійності та безперебійному отриманню користувачами навігаційних даних у несприятливих умовах (подібні розробки ведуться навіть країнами – власниками глобальних навігаційних супутникових систем). Прикладом таких систем є нова система позиціонування LocataNet, яка

заснована на використанні алгоритмів, подібних до позиціонування в системі GPS, але разом із даними супутників використовує й сигнали від передавачів, розташованих на поверхні Землі. Передбачається, що така система стане ефективною альтернативою GPS або її вагомим функціональним доповненням;

- модернізація наявних навігаційних систем, заснованих на принципі імпульсно-фазового визначення координат (наприклад, системи eLogan – Enhanced Long Range Navigation), за рахунок доповнення її цифровою обробкою сигналів;

- подальше удосконалення та впровадження в перспективних розробках ОБТ кореляційно-екстремальних навігаційних систем, в яких позиціонування здійснюється за допомогою просторових геофізичних полів;

- розроблення та впровадження в нових зразках ОБТ підсистем навігації на основі лазерних наногіроскопів, вібраційних мікрогіроскопів, мікромасштабних інтегруючих гіроскопів (MRIG), які дозволять суттєво покращити функції навігаційних систем і, в перспективі, – забезпечити незалежність від систем супутникової навігації. Мініатюрні гіроскопи можуть стати невід’ємним елементом високоточних боєприпасів, навігаційних систем бойової техніки та навіть перспективної екіпіровки (обмундирування).

Рубан І.В., д.т.н., професор

Маковейчук О.М., к.т.н.

ХНУРЕ

Худов Г.В., д.т.н., професор

ХНУПС

ГЕНЕТИЧНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ В СИСТЕМАХ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

За останній час спостерігається тенденція поширення у збройних силах провідних країн світу використання різноманітних засобів доповненої реальності для вирішення завдань на тактичному рівні, наприклад, екіпажами літаків, вертольотів, суден, бойових машин, танків, окремими військовослужбовцями тощо. Системи доповненої реальності використовуються у різних видах військової техніки Сухопутних військ, всередині якої знаходиться панорамний дисплей. За допомогою спеціальних камер на корпусі техніки на дисплей відображається чітке зображення того, що відбувається навколо. Так, наприклад, армія США вирішила відмовитися від вікон у військовій техніці через велику уразливість, замінивши їх технологією доповненої реальності.

Основоположною для розвитку технологій доповненої реальності, й перш за все в технології пошуку і використання маркерів, є теорія комп’ютерного зору та її розділ – аналіз та обробка зображень (у тому числі й відеопотоку). В області доповненої реальності алгоритми комп’ютерного зору використовуються для пошуку спеціальних маркерів. Після знаходження маркера та обчислення його місцеположення, з’являється можливість побудови матриці проєкції та позиціонування віртуальних моделей.

Основна складність полягає у тому, щоб знайти маркер, визначити його місцеположення в кадрі та спроекувати відповідним чином віртуальну модель. В роботі для вирішення такого завдання запропоновано використання генетичних методів. Генетичні методи відносяться до метаевристичних методів та являють евристику пошуку рішень, що заснована на природньому відборі. Багато в чому генетичні алгоритми схожі на класичні методи оптимізації, де популяція – це набір поточних точок, мутації – це дослідження сусідніх точок, відбір – це вибір нових точок для пошуку рішення в умовах обмежених обчислювальних ресурсів.

При використанні генетичних алгоритмів пошук рішення проблеми проходить на підмножині точок простору пошуку, що досягається створенням множини потенційних рішень, яке формує популяцію. Популяція удосконалюється за допомогою генетичних операторів, які відповідають за змінність та фітнес-функції, які моделюють природний відбір. Спадщина забезпечується тим, що нові хромосоми формуються з хромосом попереднього покоління і, відповідно, мають загальні з ними гени. Якщо генетичний алгоритм реалізований коректно, то з кожним новим поколінням середнє значення фітнес-функції популяції та найкраще значення фітнес-функції зростають в сторону глобального оптимуму.

В роботі на прикладі продемонстровано використання генетичних методів для пошуку маркерів в системах доповненої реальності для підготовки пілотів.

Рудковський О.М.

Ільницький І.Л.

НАСВ

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

Зміни, які проходять у складі і структурі Сухопутних військ, досвід локальних військ і збройних конфліктів останніх років, а також проведення операції Об’єднаних сил на Сході України обумовлюють необхідність вирішення проблем удосконалення системи управління військами. Тільки за рахунок ефективного управління може бути досягнуто випередження противника у розгортанні військ і успішне відбиття агресії у цілому.

Організаційно-технічну основу управління військами складає система управління, яка включає пов’язані між собою органи управління, пункти управління і засоби управління. Основними напрямками удосконалення

системи управління Сухопутних військ можна вважати: пріоритетний розвиток систем управління оперативної і тактичної ланок, а також розвідки, навігації, РЕБ, наведення зброї і розпізнавання; оптимізацію структури, складу і чисельності органів управління; модернізацію існуючих і створення нових, у першу чергу рухомих, високомобільних пунктів управління з сучасними засобами зв'язку, автоматизації і рівнем захисту; створення єдиної АСУ силами загального призначення у встановлених межах оперативних командувань; уніфікацію і стандартизацію засобів управління за рахунок впровадження нових інформаційних технологій; постійне удосконалення військової інфраструктури в інтересах підвищення можливостей вже існуючої системи управління оперативних командувань під час виконання ними покладених завдань; випереджаючий розвиток систем зв'язку і АСУ, які забезпечують формування і функціонування єдиного інформаційного простору.

Поняття системи управління військами – одне із найсуттєвіших у теорії управління. Бойовий досвід дій збройних сил у зоні проведення ООС переконливо свідчить, що бойові дії військ ефективні тільки при наявності злагодженої системи управління військами. Сама структура управління військами безпосередньо відображає організаційну систему самих військ. Війська як об'єкт управління становлять собою складну систему, яка складається з багатьох підрозділів і з'єднань родів військ, які відрізняються за своїм призначенням, способами дій, організацією та озброєнням. При цьому кожна з вказаних організаційних одиниць у загальній системі є свого роду підсистемою, яка з'єднана з вищою і нижчою підсистемами. Найнижчою й найпростішою за структурою підсистемою є підсистема «солдат – автомат». В цій підсистемі об'єктом управління є певний засіб для ведення боротьби, за допомогою якого знищується жива сила і техніка противника. Органом управління у даному випадку буде сам солдат. При цьому управління може виконуватись вручну, механічним способом, напівавтоматично або автоматично. Однак вирішальна роль в управлінні залишається за людиною. В наступній ланці управління має складніший характер, де органом управління виступає командир підрозділу, а об'єктом управління є підлегли йому солдати (члени екіпажу), які приводять в дію відповідну бойову техніку. Що вище становище системи управління військами у структурі військ, то більша кількість різноманітних елементів вона включає, то складніший взаємозв'язок і відносини в ній.

Таким чином, загальновійськова система управління відрізняється багатоступеневістю інстанцій та їх розгалуженістю. Не викликає сумнівів той факт, що на сучасному етапі ефективність застосування військ (сил) знаходиться у прямій залежності від якості управління ними. Саме тому стан і розвиток системи управління зараз оцінюється як один із найважливіших показників бойової могутності Збройних Сил. Виходячи із висловленого можна зробити висновок, що робота оперативних штабів і управління військами (силами) у цілому, особливо при підготовці і проведенні перших операцій, зараз стає таким же вирішальним чинником успіху, як кількість і якість військ (сил) та зброї.

Рудковський О.М.
Черненко А.Д. к.військ.н.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ СУПУТНИКОВИХ СИСТЕМ У СВ ЗС УКРАЇНИ

Вирішення різного роду військових завдань неможливе без використання космічних технологій, а саме відповідного навігаційно-часового забезпечення за рахунок використання GNSS – глобальних навігаційних супутникових систем. Космічні технології дають змогу з високою вірогідністю вирішувати низку завдань військового характеру:

- проведення оцінки характеристик влучності озброєння;
- забезпечення високої точності під час випробування та застосування як модернізованих, так й перспективних систем озброєння;
- забезпечення функціонування систем озброєння на непідготовленому полі бою;
- оперативно готувати системи озброєння до бойового застосування;
- забезпечення функціональної сумісності військ і сил під час спільних бойових дій у коаліційних збройних угрупованнях;
- оперативне надання точних цілевказівок під час управління вогнем та його корегування;
- надання можливості завдання точкових вогневих ударів, запобігаючи супутніх руйнувань у щільно заселених районах, що важливо під час ведення бойових дій в зоні проведення ООС;
- зниження витрат на бойову підготовку підрозділів та збереження ресурсу бойової техніки під час навчання на віртуальних полігонах тренажерних комплексів і систем;
- впровадження інформаційних технологій та інформаційних систем (розвідки, навігації, систем зв'язку та передачі даних) у єдиний комплекс бойового екіпірування солдата майбутнього.

Основними питаннями навігаційно-часового забезпечення, що потребують негайного вирішення для забезпечення боєздатності Збройних Сил України, є гарантоване надання навігаційних послуг у різних умовах бою у різноманітному середовищі, стійка робота системи в умовах впливу природних, штучних та навмисних перешкод, оперативне сповіщення споживачів про порушення цілісності радіонавігаційних полів, відповідне метрологічне обслуговування апаратури споживачів GNSS.

Під час модернізації та створення новітніх зразків озброєння і техніки потрібно обов'язково передбачити їх комплектування засобами навігаційного забезпечення, які використовують сигнали GNSS вітчизняного та

закордонного виробництва. Але разом з позитивними рисами застосування GNSS мають місця й певні недоліки, що безпосередньо впливають на достовірність обробки радіонавігаційних сигналів. Це зумовлено як технічними похибками радіонавігаційної апаратури (відтворення шкали часу, вимірювання складових вектора швидкості та координат, визначення відповідних частот стандартних сигналів), так і якісними характеристиками навігаційного поля (вплив завадової обстановки, вірогідним характером показників цілісності та доступності навігаційного поля).

Погіршення навігаційних сигналів також може бути пов'язане як із впливом атмосфери, так і з виходом з ладу бортової апаратури супутників, навмисним внесенням власником GNSS похибок для зниження точнісних характеристик систем навігаційно-часового забезпечення нелояльних споживачів. Враховуючи, що застосування апаратури споживання GNSS забезпечує вирішення специфічних військових (тактичних) завдань, застосування супутникових технологій залишається одним з основних шляхів покращення тактико-технічних характеристик зразків озброєння і військової техніки під час їх розробки або модернізації.

Сакович Л.М., к.т.н., доцент
ІСЗЗІ НТУ"КПІ" ім. І. Сікорського
Аркушенко П.Л., к.т.н.
ДНДІ ВС ОВТ

АНАЛІЗ ВИКОНАННЯ ВИМОГ ДО МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗРОБКИ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ КОМПЛЕКСІВ (СИСТЕМ) ДЛЯ ПОТРЕБ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Під час розробки сучасних зразків радіоелектронних комплексів (систем) для потреб Збройних Сил України вимоги до метрологічного забезпечення вказуються в тактико-технічному завданні на дослідно-конструкторську роботу. Зазначені вимоги висувуються на підставі загальнотехнічних, технічних та інших вимог до зразків озброєння та військової техніки. Контроль виконання вимог до метрологічного забезпечення проводиться на кожній стадії створення зразка, та поділяється на поточний – виконується виконавцем дослідно-конструкторської роботи (розробником), оцінка виконання вимог до метрологічного забезпечення – виконується особливим складом комісії з приймання етапу дослідно-конструкторської роботи (випробувальної бригади), та метрологічна експертиза документації виконується комісіями, які призначає своїм наказом Замовник зразка озброєння та військової техніки.

Відмінністю сучасних радіоелектронних комплексів є те, що вони складаються з апаратних та програмних засобів. Постійне підвищення відповідальності та ускладнення функцій, що їх реалізують радіоелектронні засоби, призводить до зростання вимоги до технічних параметрів, що, своєю чергою, призводить до ускладнення їх архітектури. Оскільки для сучасних великих інтегральних схем, які складають основу радіоелектронних засобів, характерна внутрішня надлишковість, то саме цей факт полегшує реалізацію принципу відмовостійкості апаратних засобів і стимулює розвиток методів тестування (контролю), діагностики, вбудованого контролю та самоперевірки.

В доповіді наведено структурно-функціональний аналіз системи метрологічного забезпечення радіоелектронних комплексів (систем) зразків озброєння та військової техніки. Визначено основні протиріччя і напрями удосконалення системи метрологічного обслуговування радіоелектронних комплексів (систем) зразків озброєння та військової техніки і наведено обґрунтування напрямів і методів досліджень.

Сакович Л.М., к.т.н.
ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського
Рижов Є.В., к.т.н.
НАСВ
Небесна Я.Е.
ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського

МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ЗНАЧЕНЬ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ ЗІ ЗМІННОЮ СТРУКТУРОЮ

Радіоелектронні засоби (РЕЗ) різноманітного призначення безперервно розвиваються і удосконалюються в напрямі покращення показників якості відповідно до вимог споживачів за рахунок впровадження нових схемних і конструктивних рішень, а також використання сучасної елементної бази. Це викликає відповідне ускладнення виробів, яке не веде до покращення значень показників їх надійності. Тому питання забезпечення необхідного рівня надійності сучасних РЕЗ дуже важливе як для виробників, так і для споживачів.

В дійсний час при проектуванні нових або модернізації існуючих засобів РЕЗ і засобів спеціального зв'язку виконують орієнтовний і уточнений розрахунок показників надійності.

В першому випадку усі елементи виробу підрозділяють на групи (резистори, конденсатори, транзистори, діоди, мікросхеми та інші) з приблизно однаковим значенням інтенсивності відмов, причому розглядають як мінімальні, так і максимальні значення, що отримані з довідників. Потім перемножують кількість елементів кожної групи на граничні значення інтенсивності відмов і сумують результати. Таким чином отримують граничні значення параметра потоку відмов виробу і розраховують значення наробітку на відмову. Якщо

необхідне значення попадає у ці межі, то виконують уточнений розрахунок надійності. Якщо ні, то потрібно змінити елементи на більш надійні і повторити розрахунок.

При уточненому розрахунку надійності використовують середні значення інтенсивності відмов кожного елемента з врахуванням коефіцієнта його електричного навантаження, а також кліматичних умов (температура, вологість, тиск) та механічного навантаження (вібрації, удари) залежно від умов подальшої експлуатації виробів.

В обох випадках не враховують час роботи сукупностей елементів в окремих режимах, що занижує реальне значення наробітку на відмову РЕЗ в цілому. Наробіток на відмову РЕЗ в цілому залежить від цього показника для окремих частин виробу, що використовують в різноманітних режимах роботи, який, в свою чергу, визначається параметром потоку відмов цієї підмножини елементів. Середній час відновлення виробу – дискретна випадкова величина, математичним сподіванням якої є сума добутків її можливих значень на ймовірність їх появи.

Запропонована модель відрізняється від відомих врахуванням часу роботи виробу в окремих режимах, ймовірності відмови в кожному режимі роботи і метрологічної надійності засобів вимірювальної техніки.

Ефект від використання запропонованої моделі полягає в уточненні кількісної оцінки наробітку на відмову виробу і середнього часу відновлення, за рахунок чого коефіцієнт неготовності зменшується до 30% залежно від кількості режимів РЕЗ і часу роботи в кожному з них. Врахування властивості багаторежимності радіоелектронних засобів дозволяє уточнити значення наробітку на відмову і середнього часу відновлення: існуючі моделі занижують значення наробітку на відмову та середній час відновлення.

Використання запропонованої моделі кількісної оцінки значень показників надійності радіоелектронних засобів зі змінною структурою дозволяє знизити вартість виробів при забезпеченні необхідних значень наробітку на відмову і середнього часу відновлення за рахунок зниження вимог до надійності елементної бази.

Сальник С.В., к.т.н.
ІСЗЗІ

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНЕ НАВЧАННЯ БАЗИ ЗНАТЬ ПІДСИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПОТОКІВ ДАНИХ В МОБІЛЬНИХ РАДІОМЕРЕЖАХ КЛАСУ MANET

Останнім часом спостерігається динамічний розвиток та поширення мобільних радіомереж (МР) класу MANET, які стають більш вживаними у повсякденному житті. Основними особливостями побудови та застосування МР є: мобільність вузлів; динамічна топологія; децентралізоване управління МР; спільний доступ вузлів до середовища передачі даних; масштабованість; збір значної кількості інформації про стан мережі на різних рівнях моделі OSI. Основною відмінністю МР від класичних радіомереж є відсутність фіксованої мережевої інфраструктури, що потребує використання нових підходів до управління МР та системами, які забезпечують її функціонування. В свою чергу використання МР для організації зв'язку між підрозділами неможливе без ефективної системи управління (СУ) МР.

Через динамічну та непередбачувану природу функціонування МР, СУ ними відносяться до складних розподілених систем, які характеризуються слабкою формалізацією залежності вхідних та вихідних змінних, через що побудова чіткої математичної моделі таких систем не завжди можлива. В цьому випадку доцільно використовувати інтелектуальні методи, які дозволяють адекватно відобразити різні аспекти невизначеності в процесі управління МР.

Аналіз публікацій вказує на те, що при побудові сучасних СУ головне місце займає обробка знань про стан МР, а основною особливістю зазначених СУ є наявність бази знань (БЗ), у якій міститься інформація про стан вузлів та МР в цілому. Враховуючи неточність службової інформації та неповноту знань про ситуацію в МР, які викликані складністю МР, дослідниками пропонується для побудови БЗ використання підходів на основі штучного інтелекту з комплексним використанням апарата нейронних мереж (НМ) та нечіткої логіки.

Вирішенню питань навчання БЗ, що побудовані за допомогою НМ, присвячені роботи Д.О. Хебба, А.К. Джейна, Л. Заде, Е. Мамдані та інших. Однак в більшості робіт відбувається дослідження питань підтримки та прийняття рішень в різного роду системах, які не враховують особливостей функціонування в МР. У зв'язку з цим у даній статті пропонується підходи інтелектуального навчання БЗ підсистеми управління потоків даних (ПУПД) в умовах, якими характеризується використання МР.

Для розробки підходів побудови інтелектуальної бази знань ПУПД доцільно розглянути загальну структуру СУ потоками даних МР, основне місце в якій займає БЗ, та визначити вимоги до побудови БЗ, які будуть використовуватися у СУ: самонавчання; робота в режимі реального часу; збільшення швидкості навчання; прогнозування подій; невисока обчислювальна складність; врахування характеристичних особливостей функціонування МР. Таким чином, СУ, до складу якої входять підсистеми: топології, маршрутизації, безпеки, потоків даних та інші, повинні отримувати, аналізувати та враховувати значну кількість параметрів функціонування МР, які відносяться до різних рівнів моделі OSI та відповідно мають різну фізичну природу, а також можуть містити у собі неточні, неповні або нечіткі вхідні дані мережевого трафіка.

Функціонування бази знань ПУПД пропонується забезпечити підходами на основі НМ:

- 1 – Збір та ідентифікація інформації.
- 2 – Формування рішень на основі прогнозування, моніторингу, оцінки станів, побудови маршрутів даних, підтримки маршрутів передачі даних, навчання.
- 3 – Реалізація рішень та корегування мети управління в СУ.

Застосування цих підходів дозволить спростити та систематизувати процес проектування, вибору структури, побудови БЗ, процесу отримання знань та моделювання елементів СУ в МР.

**Сербин В.В.
Уварова А.О.**

ДП «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля

ЩОДО СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ

Для побудови автоматизованої системи управління та контролю засобів вогневого ураження військового підрозділу потрібно вирішити низку питань:

- для забезпечення інформаційної зв'язності і організації взаємодії засобів вогневого ураження та засобів органів управління необхідне створення єдиного інформаційного простору;
- впровадження апаратно-програмних засобів, що забезпечують комплексування інформації від різномірних джерел, автоматизацію процесів обробки та інтерпретації інформації, що надходить, а також формування загальної бази даних з розподіленим доступом до неї;
- забезпечення інформаційної безпеки як каналів надходження інформації, так і процесів управління та формування сигналів на застосування засобів вогневого ураження.

З урахуванням важливості вирішення завдань управління засобами вогневого ураження військового підрозділу з одночасною необхідністю забезпечення інформаційної безпеки та безпеки застосування ракетного озброєння пропонується застосування інформаційно-аналітичної системи на засобах вогневого ураження, яка полегшить прийняття управлінських рішень на основі даних, що одержуються у режимі реального часу. Інформаційно-аналітична система в цьому випадку виступає як сучасний високоефективний інструмент підтримки прийняття управлінських рішень на основі наочного й оперативного надання всієї необхідної сукупності даних органам управління, які відповідальні за аналіз стану справ і прийняття управлінських рішень.

При цьому інформаційно-аналітична система повинна забезпечувати особовому складу доступ до аналітичної інформації та баз даних, які захищені від несанкціонованого доступу та доступні для органів управління вищої ланки управління військовими підрозділами. Отже, архітектура сучасної інформаційно-аналітичної системи повинна забезпечувати функціонування елементів системи управління на наступних рівнях:

- а) збір і первинна обробка даних;
- б) отримання, перетворення й завантаження даних;
- в) зберігання даних;
- г) аналіз даних.

Таким чином, склад автоматизованої системи управління та контролю засобів вогневого ураження військового підрозділу повинен містити:

- засоби бойового управління, які включають автоматизовані робочі місця особового складу та обчислювальні сервери;
- засоби зв'язку, які забезпечують завадостійкі та надійні канали зв'язку засобів вогневого ураження з командними пунктами управління ракетного підрозділу;
- засоби захисту криптографічного захисту інформації, які застосовують сучасні методи та алгоритми шифрування;
- засоби забезпечення інформаційної безпеки, які попереджають несанкціонований доступ до інформації бойового управління, забезпечують всебічний контроль інформаційної безпеки;
- засоби захисту від несанкціонованого застосування вогневого ураження, які забезпечують безпеку застосування унаслідок несанкціонованих дій особового складу або у разі захоплення противником засобів вогневого ураження.

**Сіняєв С.О.
Гнатов І.Г.
НАСВ**

УЗАГАЛЬНЕННЯ БОЙОВОГО ДОСВІДУ З УНІФІКАЦІЇ ПРОЦЕДУР І НОВИХ ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ ПІДРОЗДІЛАМИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Перехід від застарілих концепцій управління військами до більш сучасних та ефективних в Україні припав на час відбиття військової агресії сусідньої держави, і тому, з одного боку, завдання прискорення такого переходу стоїть на найвищому державному рівні, а з іншого – є життєвим інтересом кожного учасника операції Об'єднаних сил на тактичному рівні.

Метою є аналіз на існуючих прикладах реальності підвищення бойової ефективності підрозділів за допомогою систем, що зменшують довжину ланок "бойовий простір – командир" і "командир - бойовий простір".

Протягом історії ведення бойових дій пристосовувалось до характеристик свого часу і технологій свого часу. Сьогодні ми бачимо тенденції переходу від індустріальної ери ведення бойових дій з її акцентами на накопиченні маси до інформаційної ери з виділенням необхідності поєднання всіх сил в одну мережу і поширення ситуаційної обізнаності. В контексті цього переходу мережецентрична війна є однією з ключових концепцій у розумінні характеру операцій. Поєднуючи всі бойові одиниці в одну мережу, концепція МЦВ фокусується на збільшенні ефективності бойової міці існуючих елементів за рахунок завоювання інформаційної переваги і концентрації необхідної кількості сил у потрібному місці на визначений час.

Концепція МЦВ реалізується в системі ISTAR, яка являє собою сферу застосування розвідки, де інтегруються процеси розвідки, спостереження та визначення цілей для покращення ситуаційної обізнаності командирів, їх спроможності правильно та своєчасно розуміти зміст, сенс, значення, обставини та умови будь-якої зміни оперативної (бойової) обстановки, приймати обґрунтовані (доцільні) рішення.

У 2017 р. в одній із смуг проведення АТО в період масованого застосування противником артилерії було вирішено залучити систему контрбатареїної боротьби. За рівних початкових можливостей в аспектах фортифікації, якості озброєння і технічного оснащення результат протягом останнього часу був на користь тих сил, які були більш організовані в мережі управління. В разі, коли можливості управління обох сторін рівні, протистояння зміщується в інші площини. Побудову системи контрбатареїної боротьби було здійснено за принципами системи ISTAR. ISTAR – це система систем. Вона складається з окремих систем, підрозділів, штабів, і вони стають більш ефективними шляхом взаємодії та координації їх дій. У визначенні системи ISTAR ключовим є взаємопроникнення систем. Ті самі події та факти одночасно фіксуються декількома учасниками системи різними засобами.

Така концепція мережецентричних операцій застосовує інформаційні технології для можливості з'єднання в мережі ланок "сенсор" – "система ураження" (sensor-to-shooter) напряму, з одночасним зменшенням проміжку часу прийняття командирських рішень та їх поширення ланкою "командир" – "система ураження". Досягнення скорочення в часі виконання циклу "першим побачив – першим зрозумів – першим почав дію – першим виконав місію" (see first, understand first, act first, and finish decisively) всього лише на декілька відсотків призводить до завершення місії раніше за противника і дозволяє досягти переваги на полі бою над ворогом рівним та навіть таким, що має перевагу в кількісному складі.

Сидорчук О.Л., к.т.н.
ЖВІ

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ, РОЗСІЯНОГО ВІД ДЗЕРКАЛЬНИХ АНТЕН КОЛОВОЇ ПОЛЯРИЗАЦІЇ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ

Задача підвищення ефективності роботи радіолокаційних станцій (РЛС), особливо при виявленні та ідентифікації об'єктів з малою ефективною поверхнею розсіювання (ЕПР), може бути вирішена за умови отримання додаткових ознак. У системі розпізнавання об'єктів можуть бути використані радіолокаційні портрети, що ґрунтуються на різноманітних ознаках: флюктуаційних, частотно-кореляційних, частотно-резонансних, поляризаційних тощо.

Оскільки інформація про ознаки утримується у приймальних сигналах, що є результатом взаємодії зондуючих сигналів з об'єктом, то одним із шляхів отримання додаткових ознак може бути використання зондуючих сигналів на ортогональних, або коловій, поляризаціях.

Варіантом побудови антенної системи, що забезпечує випромінювання сигналів на двох ортогональних поляризаціях, є дзеркальна параболічна антена. Перевагою такої антени є можливість формування високого енергетичного потенціалу радіолінії при відносній невисокій по відношенню до антенної решітки вартості антени.

Для проєктування та побудови таких антен необхідно визначитись із методом знаходження дифракційного поля дзеркальної антени колової поляризації.

У доповіді пропонується розв'язання задачі розрахунку електромагнітного поля в області параболоїда обертання і визначення дифракційного поля дзеркальної антени з рупорним опромінювачем колової поляризації.

Подібна задача вже вирішувалась для однополяризаційної дзеркальної антени. Дифракційне поле знаходилось у такій послідовності: після визначення поля в області фокуса знаходилось поле, перевідбите від рупорного опромінювача, яке, падаючи знову на дзеркало, створювало перевідбите поле вже від усієї антени в дальній зоні. В інших роботах розглядалось поле в області фокуса параболоїда обертання при прямому падінні на нього плоскої електромагнітної хвилі. Довільне падіння електромагнітної хвилі не розглядалось.

У доповіді пропонується метод визначення електромагнітного поля, розсіяного від рупорної антени колової поляризації, розміщеної в площині фокуса параболоїда обертання при падінні на неї довільно падаючої плоскої електромагнітної хвилі.

Новий метод базується на тому, що загальний випадок довільного падіння плоскої електромагнітної хвилі розглянуто як суперпозицію двох окремих випадків: хвиля поляризована нормально до площини падіння та хвиля поляризована в площині падіння. Поставлена задача включає в себе дві складові:

а) визначення поля в площині фокуса параболоїда обертання при падінні на нього довільно падаючої плоскої електромагнітної хвилі;

б) визначення розсіяного поля від рупорного опромінювача колової поляризації, розміщеного в площині фокуса параболоїда обертання при падінні на нього довільно падаючої плоскої електромагнітної хвилі.

Розрахунки за новим методом дозволять судити про вплив різноманітних елементів, розміщених в площині фокуса на розсіяння антени РЛС в цілому при будь-якому випадку падінні хвилі на дзеркало. Побудова РЛС на основі такої антени, при використанні сучасних апаратно-програмних засобів цифрової обробки прийнятих сигналів, дозволить отримати значні переваги над традиційними однополяризаційними РЛС при виявленні об'єктів з малюю ЕПР і виділенні їх інформативних ознак.

Симоненков В.М.
Симоненкова І.В.
Ковалішин С.С.
 ВА (м. Одеса)

НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТАКТИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ІНФРАСТРУКТУР З ВИКОРИСТАННЯМ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Сучасні тенденції розвитку перспективних систем управління бойовими діями збройних сил розвинених держав світу передбачають високий рівень оснащення військ новітніми інформаційними засобами, які дозволяють використовувати раціональні підходи щодо розробки та впровадження високоефективних інформаційних рішень на основі технологій віртуалізації апаратних засобів та протоколів взаємодії з кінцевими користувачами.

На сьогодні технології дистанційного доступу консоліднуються в новітній напрямок побудови інформаційних інфраструктур – “cloud computing” (хмарні обчислення), що розширюють можливості технологій віртуалізації. Хмарні сервіси значно змінюють повсякденне життя будь-яких організацій та приватних осіб, що мають справжню потребу оперативно обмінюватися даними та постійно залишатися на зв'язку з будь-якого пристрою.

На міжнародній виставці Eurosatory 2018 (Франція) компанія Thales, поєднавши захист, критичні мережі та цифрові знання, презентувала першу приватну хмарну інфраструктуру військового призначення – “The defence cloud” (“Оборонна хмара”).

Вона забезпечує послідовні стандарти безпеки в усій організації ведення бойових дій та забезпечує безперервність управління, навіть у обмежених середовищах з низькою пропускну здатністю. За рахунок модернізації інфраструктури військових комунікацій “Оборонна хмара” може суттєво підвищити ефективність управління завдяки цифровій трансформації “кінцевих клієнтів” та адаптації до специфічних потреб військових формувань, які працюють в умовах суворих вимог безпеки.

Слід зазначити, що хмарні рішення, які на сьогодні використовуються для цивільних застосувань, не підходять для військового застосування, оскільки вимагають необмеженої пропускну здатності.

“Оборонна хмара” – це інформаційне рішення, яке дозволить працювати в обмежених середовищах, виконувати бойові місії та залишатися на зв'язку з будь-якого терміналу (пристрою) у будь-який час з повною автономією. Тому гіперконективність на полі бою обіцяє зростання попиту на нові можливості щодо збору, обміну та обробки великих обсягів даних в режимі реального часу та передбачає технологічну революцію для збройних сил.

Захищене хмарне рішення компанії Thales є всеосяжним та модульним, різноманітні конфігурації дозволяють розмістити дуже потужну і легко розширювану мережу інформаційних інфраструктур від “штабу” до “кінцевого користувача”, що перетворює операційні бази в новітні “хмарні вузли”. Ця здатність взаємопоєднання систем і пристроїв, в межах спеціалізованих структур та організацій, може швидко і легко підвищити ефективність управління бойовими діями без жодних компромісів у сфері безпеки.

Отже, створення перспективних захищених інформаційних інфраструктур з використанням хмарних технологій забезпечить впровадження відповідних інформаційних рішень для високоефективних тактичних систем управління на основі технологій бездротового радіозв'язку та інтелектуальних абонентських засобів для потреб Сухопутних військ Збройних Сил України.

Слюсар В.І., д.т.н., професор
 ЦНДІ ОБТ ЗСУ

ВИМОГИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ВЕРТОЛЬОТІВ НАСТУПНОГО ПОКОЛІННЯ (NEXT GENERATION ROTORCRAFT, NGR)

Оскільки життєвий цикл більшості бойових вертольотів в країнах НАТО закінчується у 2030 – 2050 роках, період 2035 – 2045 років стане часом для впровадження наступного покоління цієї техніки. Традиційно розробка роторних машин займає тривалий час (за оцінками експертів необхідно приблизно 20 років від початку проекту до серійного виробництва), тому на думку фахівців, вкрай важливо ініціювати програми їхньої заміни в найближчому майбутньому. Вимоги до перспективних гвинтокрилих машин відпрацьовувалися в рамках багатьох досліджень Організації НАТО з науки та технологій (STO), а також промислово-дорадчої групи НАТО (NIAG). Крім того, у складі міжвидової групи розвитку спроможностей так званого вертикального

ліфту (JCG VL) з липня 2016 р. по серпень 2018 р. діяла експертна команда з спроможностей наступного покоління роторних апаратів (Next Generation Rotorcraft Capabilities Team of Experts, NGRC ToE). Результатом діяльності NGRC ToE став заключний звіт з проектом відповідних вимог штабу НАТО (NATO Staff Requirement, NSR).

Слід звернути увагу, що технології штучного інтелекту та доповненої реальності визнані критичними для живучості і бойової придатності вертольотів та такими, що здатні суттєво впливати на їх спроможності. Тому у переліку рекомендацій, сформульованих за результатами досліджень NIAG, ці технології визначені як невідкладні для реалізації. Іншими рішеннями невідкладної групи є модульність конструкції, кіберзахист та гібридні технології двигунів. Серед групи пріоритетних технологічних напрямів фігурує зброя спрямованої енергії, інтеграція на борту вертольотів системи управління БПЛА для дії у складі пілотовано-безпілотних груп (Manned-Unmanned Teaming, MUMT), багатофункціональна розподілена апертура радіотехнічних систем та ін. Решта технологій мають статус помірної важливості. Це, наприклад, відкрита архітектура, стандартизація засобів комунікацій та системи активного захисту.

Між тим, на думку експертів, продуктивність майбутніх вертольотів все більше зумовлюється складністю апаратного забезпечення та програмними інтерфейсами, які здатні швидко інтегрувати нову функціональність для забезпечення тактичної переваги. Саме тому важлива увага має приділятися майбутнім авіаційним архітектурам. Необхідно використовувати нові стандарти, інструменти та методи, які дозволять реалізувати весь потенціал цих архітектур і забезпечать їх швидку модифікацію в умовах еволюції операційного ландшафту.

На думку автора, замість пошуку нових підходів у сфері архітектурних рішень доцільно адаптувати до нового покоління вертольотів відому архітектуру NGVA, що стандартизована в НАТО для наземних бойових машин. Вона цілком відповідає вимогам до відкритої, модульної та кіберзахищеної архітектури. Якщо розвинути цю ідею, то мова має йти не тільки про NGVA, а й про її американську альтернативу – архітектуру бойових машин VICTORY, яка не сумісна з NGVA. Насправді ж в обох різновидах архітектур наземних транспортних засобів досить багато спільного, й головне – єдина методологія побудови, що спирається на застосування мережевого принципу. Тому розробникам вертольотів слід взяти за основу уже відпрацьовані версії NGVA та VICTORY й разом з Асоціацією військової ветроніки MILVA пристосувати їх до потреб перспективних роторних апаратів. Такий підхід скорить час та фінансові витрати на розробку NGR й закладе умови для міжвидової взаємосумісності архітектур транспортних засобів.

Слюсар В.І., д.т.н., професор
ЦНДІ ОБТ ЗСУ

ФЕДЕРАТИВНА МЕРЕЖА МІСІЙ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ ПОШИРЕННЯ ДАНИХ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

Вимоги щодо формування єдиного інформаційного простору реалізуються в НАТО в рамках програми Federated Mission Networking (FMN). Поточна версія Федеративної мережі місій спрямована на забезпечення оперативної сумісності, обміну інформацією та розвідувальними даними під час спільних операцій держав-членів НАТО та країн-партнерів. FMN утворена у відповідь на вимоги щодо формування єдиного інформаційного середовища, які виникли під час проведення місії в Афганістані (ISAF). На даний момент до FMN приєдналися 35 держав-членів НАТО та країн-партнерів. Концепція розвитку FMN спирається на так звані спіралі, що відображують етапи її реалізації. Всього з квітня 2016 р. по 2027 р. передбачається 5 таких 2-річних спіралей.

В найближчі роки FMN розширить своє покриття до тактичного рівня, використовуючи існуючі у цій сфері системи та стандарти, що вже впроваджені та ефективно працюють. Відповідні вимоги будуть закладені у специфікації 4-ї спіралі FMN, розробка яких планується у квітні – листопаді 2019 р. Таким чином, порушена автором на засіданнях експертних спільнот групи НАТО з озброєнь сухопутних військ (NAAG) проблема взаємосумісності протоколу ASCA артилерійських підрозділів та солдатських мереж передачі даних згідно з STANAG 4677 може бути вирішена через сумісність цих інтерфейсів з FMN. У такому разі FMN стане своєрідною мережею-шлюзом між несумісними сьогодні тактичними комунікаційними інтерфейсами. Аналогічний підхід слід поширити й на рівень засобів ППО (GBAD), інтегрувавши FMN з протоколами Link-11, Link-16, JREAP-C та ін. Це може бути більш реалістичним завданням, ніж спроба безпосередньо зістикувати настільки різні тактичні протоколи. Відповідна ідея доведена автором експертам НАТО під час участі у засіданнях групи NAAG та групи з питань розвитку спроможностей солдата у пішому порядку (LCG DSS).

Крім того, міграція FMN у тактичний простір дозволяє запропонувати її як середовище для трансферу даних доповненої реальності (AR), що зараз не передбачено жодною зі спіралей розвитку програми. Аналіз заходів усіх 5 спіралей дає підстави зробити висновок, що запровадження AR в FMN може бути розпочате вже в рамках 3-ї спіралі з метою формування спільної картини поля бою, інформаційного менеджменту щодо розвідувальних даних, інцидентів та раптових подій. При цьому в якості прототипу для тактичної бази даних AR слід розглядати діючу в НАТО систему збору і використання інформації про поле бою (Battlefield Information Collection and Exploitation Systems, BICES) та функціонально-логістичні зональні служби (Logistics Functional Area Services), які надають спільну операційно-логістичну картину.

Поширення сповіщень в FMN про інциденти та раптові події має спиратися на технології автоматичного перетворення стандартизованих голосових повідомлень, передбачених STANAG 2627 Ed.1/ATP-97 Ed. A, Ver. 1 “NATO Land Urgent Voice Messages (LUVM) Pocket Book”, у текст та спеціальні символи з метою їх відображення як даних AR і пов’язаних з ними текстових анотацій. Проблема полягає в тому, що більшість повідомлень, стосовно яких слід задіяти спеціальні символи, зараз не підтримується настановою з символіки APP-6 Ed. D. Тому необхідно внести зміни до цієї настанови шляхом включення стандартизованих символів відображення місць просторової локалізації джерел звітної інформації типу SALTA/WALTA/SITREP, екстрених запитів на вогневу підтримку (EMERGENCY CALL FOR FIRES), повідомлень EMERGENCY CLOSE COMBAT ATTACK (ECCA) тощо.

Соколов К.О.
Гудима О.П., к.т.н., с.н.с.
 УІТ МОУ

ПИТАННЯ ВИЯВЛЕННЯ ОЗНАК ДЕСТРУКТИВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В КІБЕРПРОСТОРИ

Основною складовою кіберпростору є Інтернет, який все активніше і масштабніше використовується в інтересах інформаційного впливу.

Всесвітнє інформаційне середовище має суттєві переваги над звичайними засобами і технологіями, а саме: оперативність (розміщення і регулярне оновлення інформації); економічність (залучення невеликої кількості персоналу і матеріальних засобів для вирішення поставлених завдань); скритність джерела впливу.

Враховуючи вищезазначене, на теперішній час особливої ваги набуває завдання інформаційної та кібернетичної безпеки з метою передбачення ситуацій переростання факторів дестабілізації в загрози безпеці держави.

На саміті НАТО в Варшаві (7-9.07.2016), на Кібер-конференції з інформаційного забезпечення НАТО (NIAS) (6.12.2016), на конференції “Кібернетична оборона” (Париж, 15.05.2018) та на засіданні Північноатлантичної ради (Брюссель 11-12.07.2018) було зосереджено увагу на важливості запобігання, виявлення і ліквідації загроз в кіберпросторі.

За таких умов набувають також актуальності питання удосконалення існуючих систем управління та розробки в складі перспективних систем управління елементів та відповідних математичних методів (моделей), що дозволить здійснювати виявлення ознак деструктивної інформації в інформаційних мережах.

Соломоненко Ю.С.
Хижняк І.А.
Юзова І.Ю.
Худов Г.В., д.т.н., професор
 ХНУПС
Худов Р.Г.
 ХНУ

МЕТОД ВИЯВЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ МІСЬКОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ЗОБРАЖЕННЯХ БОРТОВИХ СИСТЕМ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

В роботі для підвищення якості виявлення елементів міської інфраструктури (об’єктів інтересу) на оптико-електронних зображеннях (ОЕЗ) бортових систем спостереження запропоновано використовувати багатомасштабну послідовність ОЕЗ. Це пов’язано з тим, що об’єкти інтересу будуть знаходитися на декількох зображеннях багатомасштабної послідовності. При цьому дешифрувальні ознаки об’єктів інтересу можуть проявляти себе в той чи іншій мірі на декількох зображеннях багатомасштабної послідовності.

Сутність методу полягає у наступному. Виявлення елементів міської інфраструктури на ОЕЗ кожного масштабу проводиться двоетапним методом, який передбачає застосування на першому етапі детектора границь Канні, на другому – перетворення Хафа. Після чого здійснюється перемасштабування послідовності зображень до вихідного розміру та розраховується зображення-фільтр. При цьому яскравість кожного пікселя зображення-фільтра визначається мірою інформативності зображень різних масштабів та розраховується як усереднення яскравості відповідних пікселів зображень кожного масштабу, а результуюче зображення отримується як попіксельний добуток вихідного зображення та зображення-фільтра. Таким чином, на результуючому ОЕЗ пікселі об’єктів інтересу будуть знаходитися лише в тому випадку, якщо вони присутні на усіх зображеннях багатомасштабної послідовності ОЕЗ.

Метод обробки багатомасштабної послідовності кольорових ОЕЗ передбачає: ввід послідовності вихідних ОЕЗ з різними масштабними коефіцієнтами; виділення кольорових каналів (для кольорової моделі RGB) або каналу (для кольорової моделі HSL (HSB)) на зображеннях кожного масштабу багатомасштабної послідовності зображень; виділення каналів яскравості в кожному кольоровому каналі на зображеннях кожного масштабу багатомасштабної послідовності зображень; обробка зображень кожного кольорового каналу кожного масштабу багатомасштабної послідовності зображень двоетапним методом та отримання послідовності

результуючих зображень в кожному кольоровому каналі кожного масштабу; зворотний перехід до кольорової моделі (об'єднання каналів) по кожному масштабу багатомасштабної послідовності зображень; перемасштабування послідовності результуючих зображень різного масштабу до вихідного масштабу; розрахунок зображення-фільтра багатомасштабної послідовності зображень; визначення результуючого зображення як попіксельного добутку вихідного зображення та зображення-фільтра та вивід його.

Проведена обробка багатомасштабної послідовності кольорових зображень бортових систем оптико-електронного спостереження, що отримані з космічного апарату Ikonos, з різними масштабними коефіцієнтами. Встановлено, що застосування обробки багатомасштабної послідовності ОЕЗ бортових систем спостереження підвищує візуальну якість виявлення елементів міської інфраструктури, а саме: більш якісніше виявлені будівлі, дороги, мости тощо.

Сорва О.А., к.т.н.

ГКЕУ ЗСУ

Андрієнко А.М., к.т.н., с.н.с.

Козлинський М.П., к.т.н., доцент
НАСВ

НАПРЯМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ

Проблеми автоматизації управління військовими автомобільними перевезеннями (ВАП) пов'язані, перш за все, з їх неоднорідним характером. Рішення, що приймаються при управлінні транспортною мережею, залежать від багатьох факторів, що мають суб'єктивний і об'єктивний характер. Найважливішою задачею удосконалення процесів оперативного управління ВАП є вибір технології, здатної ефективно реалізовувати намічені цілі в умовах складної багаторівневої ієрархічної системи управління. На основі проведеного аналізу можна зробити висновок про потребу створення загальної (корпоративної) мережі, яка буде об'єднувати всі органи автотранспортного забезпечення (АТЗ).

Вирішення складних завдань управління ВАП органами АТЗ Збройних Сил (ЗС) України в умовах значного просторового розподілу споживачів обумовлює необхідність обробки великих масивів просторово-часових і предметно орієнтованих даних в умовах надмірності, багатоаспектності, різноманітності циркулюючої інформації. Аналогічні труднощі властиві багатьом сферам діяльності. Одним із найбільш вдалих способів їх подолання є подання зазначених даних за допомогою електронних карт. Він став основою для створення інформаційної технології нового покоління – географічних інформаційних систем (ГІС).

Автоматизована система управління (АСУ) ВАП ЗС України повинна включати комплект програм, що дадуть можливість зберігати, систематизувати й обробляти просторову й семантичну інформацію, прогнозувати розвиток бойових дій та стан місцевості, а також обґрунтовувати ефективні рішення при виникненні необхідності у ВАП. Її програмні засоби повинні відповідати наступним вимогам: оперативності; інформаційності; багатофункціональності; блочності побудови структури; наочності відображення ситуації; масштабованості картографічної основи на інтерфейсі АРМ; можливості використання математичних і статистичних розрахункових моделей; просторовій і часовій прив'язці подій і інформації до місцевості; можливості наукового прогнозу й проведення розрахунків потреб для задоволення ВАП; можливості розвитку системи.

Запропонований варіант архітектури АСУ для автоматизованої переробки інформації управління ВАП буде сприяти: ліквідації розриву обміну інформацією між органами різних рівнів управління; отриманню більш раціональних варіантів рішення управлінських задач за рахунок впровадження прогресивних математичних методів; звільненню працівників від великих обсягів роботи з паперами за рахунок її автоматизації; забезпеченню достовірності інформації; заміні паперових носіїв даних на носії електронної інформації, що забезпечує більш раціональну організацію обробки інформації на ПЕОМ; удосконаленню структури потоків інформації і системи документообігу.

Запропонований підхід застосування АСУ для автоматизованої переробки інформації управління ВАП передбачає створення загальної розподіленої мережі з двома рівнями управління, де на безпосередньому рівні вирішуються задачі підрозділів, а на оперативному узгоджується порядок їх виконання. Створення такої мережі надасть можливість дистанційного управління організацією ВАП, скоротить витрати часу на постановку завдань, дозволить об'єднати всі часткові рішення в масштабах загальної задачі ВАП.

Спільник В.В.

Малюк В.М.

НАСВ

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

У сучасних умовах розвитку нових форм та методів системи управління військами існують багато різних факторів, що негативно впливають на її розвиток та в деяких умовах система управління військами функціонує "незадовільно". Факторами, які негативно впливають на розвиток системи управління військами на сучасному етапі її розвитку, є місця розташування на місцевості та пристосованість до неї, можливості до функціонування із заданою ефективністю в певних умовах з урахуванням вищезазначених причин.

Проаналізувавши причини, які негативно впливають на систему управління військами, у відповідності з діючими поглядами, пропонується розмежувати їх на зовнішні та внутрішні.

Внутрішніми причинами, що впливають на ефективність функціонування системи управління військами, є: укомплектованість органів військового управління, їх рівень фахової підготовки, обладнання пунктів управління, укомплектованість технічними засобами, їх тактико-технічні характеристики, забезпеченість засобами зв'язку та автоматизованої системи управління наявністю і якістю спеціального програмного забезпечення.

Зовнішніми причинами, які впливають на ефективність функціонування системи управління військами, є: фізико-географічні умови району ведення операції, кліматичні умови, пора року, характер дій незаконних збройних формувань і диверсійно-розвідувальних сил противника, їх можливості щодо вогневого ураження елементів системи управління, ставлення місцевого населення до Збройних Сил України, масштаб району виконання бойових завдань.

Сьогодні у розпорядженні Збройних Сил України існують дві аналогічні системи управління військами: АСУ ПД “Дніпро” та АСУ “Карпати”, які знаходяться на етапі вдосконалення та доопрацювання.

Створення автоматизованої системи управління показує, що для забезпечення національної безпеки держави у військовій сфері все ширше використовуються інновації у сфері державного та військового управління, інформаційні технології та системи, Система управління військами за технологічним напрямом передбачає: створення комплексів засобів автоматизації різного технологічного спрямування та функціонального призначення, інтеграції їх у загальну систему автоматизації збройних сил на основі як вітчизняних розробок, так і з використанням зарубіжних інформаційних технологій. Автоматизована система управління військами як сучасна система управління військами належить до складних організаційно-технічних систем, формування якої повинно базуватися на узгоджених організаційних, загальносистемних, оперативних-тактичних рішеннях та охоплювати як процеси управління військами (силами), так і систему управління з її складовими.

Отже, на даному етапі розвитку ЗС України та з врахуванням кризової ситуації в країні стан автоматизації знаходиться на незадовільному рівні. Досвід проведення Антитерористичної операції показує, що відсутність автоматизованого управління військами дуже суттєво знижує ступінь реалізації бойових можливостей військ (сил). Основу інформаційного забезпечення військ складає розвідувальна інформація, що циркулює в інтересах управління військами та з врахуванням виникаючого протиріччя, у сфері управління військами – між зростаючими об'ємами інформації та зменшенням часу, що є в наявності у органів управління для її збору, обробки, і доведенням до командувача (командирів) необхідної інформації для прийняття раціонального обґрунтованого рішення.

Споришев К.О., к.т.н. доцент
Семенко Є.Ю.
НАНГУ

ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОГО СПОСОБУ ЗАХИСТУ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СПЕЦІАЛЬНОЇ ОПЕРАЦІЇ З ПРИПИНЕННЯ МАСОВИХ ЗАВОРУШЕНЬ УГРУПОВАННЯМ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ ІГР

Масові заворушення останніх років змінили свій характер на більш агресивний та характеризуються масштабністю, організованістю та швидкоплинністю зміни обстановки. Застосування натовпом сучасних телекомунікаційних засобів організації заворушень надає можливість оперативно реагувати на дії сил НГУ, організувати та координувати безладдя та протести у різних місцях міст, або навіть у масштабах країни. Новітні виклики до спеціальних операцій з припинення масових заворушень, в яких безпосередньо бере участь НГУ, потребують розроблення науково обґрунтованих методів та методик протидії масовим заворушенням.

Для проведення якісного аналізу стану захисту інформаційного обміну в радіоканалах сил охорони правопорядку (СОПр) необхідно визначити його місце у структурі системи зв'язку. Вимоги до захисту інформаційного обміну повинні відповідати вимогам до реальних характеристик та можливостей засобів військового радіозв'язку підрозділів СОПр. Безпека зв'язку характеризує здатність зв'язку забезпечувати комплексний захист інформації (збереження в таємниці змісту інформації, протидії несанкціонованому доступу до інформації, її зміни, знищення) при обміні повідомленнями, обробці інформації, розв'язанні інформаційних та розрахункових задач. Захист інформаційного обміну в радіоканалах СОПр є складовою безпеки зв'язку, яка в свою чергу є підсистемою системи зв'язку.

З метою захисту інформації в радіоканалах СОПр, із заданими вимогами безпеки, необхідно розробити рекомендації з раціонального застосування засобів зв'язку, вибору стратегії протиборства навмисним перешкодам. Використання методології теорії ігор дозволить вибрати раціональний варіант дії угруповання НГУ для захисту конференційної інформації. Використовується принцип мінімакса, який диктує сторонам, що конфліктують, характер їх дій.

Математична модель вибору стратегії захисту інформації може бути реалізована на етапі підготовки та планування спеціальної операції. Модель вибору стратегії захисту інформації доповнюється моделлю порушника. Ці моделі дозволять більш повно оцінити ступінь захищеності інформації, мінімальну допустиму перешкодозахищеність систем зв'язку.

МЕТОДИКА УПРАВЛІННЯ ТОПОЛОГІЄЮ НАЗЕМНИХ РАДІОМЕРЕЖ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ АЕРОПЛАТФОРМ

Процес функціонування радіомереж військового зв'язку тактичної ланки управління відбувається в умовах постійного впливу дестабілізуючих факторів, вогневого та радіоелектронного впливу противника, обмеженості дальності радіозв'язку тощо, які призводять до: втрати зв'язності між абонентами або підмережами, значного погіршення якості інформаційного обміну між наземними абонентами (вузлами).

Застосування телекомунікаційних аероплатформ (ТА), об'єднаних в повітряну мережу, дозволяє: швидко організувати додаткову повітряну транспортну мережу; покращити якість обслуговування наземних абонентів (вузлів): зв'язність, пропускна здатність, час передачі тощо; забезпечити оперативний зв'язок в районі виконання бойового завдання тощо.

Пропонується методика управління топологією наземних вузлів за рахунок визначення положення у просторі (зон покриття) ТА, яка може бути використана на етапах оперативного управління, відновлення та планування топології. Основні кроки методики:

1. Збір інформації центром управління про стан мережі, її зони, напрямків передачі.
2. Аналіз виконання мережею, її зони, напрямків передачі заданих вимог щодо якості інформаційного обміну за параметрами зв'язності, пропускної здатності, часу передачі тощо.
3. У випадку невідповідності параметрів функціонування наземної мережі визначеним значенням – пошук топології наземно-повітряної мережі з урахуванням: ресурсних обмежень (кількість та параметри ТА), вимог щодо інформаційного обміну, цільових функцій управління (встановлення зв'язності; мінімум ТА; оптимізація зон радіопокриття, оптимізація показників якості обслуговування користувачів у мережі в цілому, її зони, напрямку, маршруті, між окремими вузлами (пропускна здатність, час передачі повідомлень тощо).

Даний клас задач відноситься до класу NP-повних. Отримання оптимального рішення при значній розмірності мережі пов'язано зі значними часовими втратами. Тому для скорочення перебору пропонується використання правил продукційного типу: **ЯКЩО <ситуація на мережі> ТО <рішення>**. Для кожної ситуації на мережі запропоновано множини правил, які спрямовані на досягнення певної цільової функції: зв'язності, заданої якості маршрутів, пропускної здатності тощо. Рішенням є положення у просторі ТА для організація зони покриття з наземними вузлами.

Для знаходження базової зв'язної топології наземних мереж за рахунок ТА запропоновано використання ітераційних алгоритмів кластерного аналізу FOREL *K*-середніх, які дозволяють мінімізувати кількість задіяних ТА. Для реалізації пріоритетів цільових функцій управління запропоновано цільове дерево рішень у вигляді мета-правил управління послідовністю застосування правил. Цей підхід дозволив значно скоротити простір варіантів рішень та отримувати рішення в реальному часі для оперативного управління мережі. Критерієм визначення моменту перебудови структури є невиконання одного з обмежень на якість інформаційного обміну.

4. Доведення та реалізація рішень ТА.

Проведена оцінка ефективності методики: рішення отримуються в реальному масштабі часу, відхилення від оптимальних не перевищують 10 %. Програмна реалізація методики в перспективі буде використана в спеціальному програмному забезпеченні управління повітряною мережею.

Стеців Я.В.
Мельник В.В.
НАСВ

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРИНЦИПІВ ВЕДЕННЯ РОЗВІДКИ ПІДРОЗДІЛІВ СВ ЗСУ, ВРАХОВУЮЧИ ДОСВІД ПІДРОЗДІЛІВ КРАЇН – ЧЛЕНІВ НАТО

НАТО використовує принцип дії моделі з різними можливостями в політичній, військовій, економічній, соціальній, інфраструктурній та інформаційній сферах діяльності для досягнення повноти розвідувальних даних. Використання даного принципу моделі гарантує, що особовий склад підрозділів розвідки відповідає вимогам, що ставляться до осіб, які приймають рішення, займаються плануванням та управлінням розвідувальних завдань. Для деяких сфер діяльності можуть бути й інші елементи моделі, які мають значення, наприклад, у сфері здоров'я особи та права. Фахівці підрозділів розвідки можуть потребувати допомоги з боку спеціалістів в деяких сферах діяльності (наприклад, політичного консультанта, інженерів або в сфері цивільно-військового співробітництва) з метою підтримати їх аналіз, або у потребі встановлення зв'язку з командуванням та розвідувальними установами, в тому числі невійськовими та неурядовими організаціями. Цей спільний процес необхідний для успішного виконання розвідувальних дій та в більшості місій НАТО. Крім того, це ключовий момент у концепції удосконалення знань та комплексному підході до формування загальних принципів розвідки, а саме:

1. Доступність. Актуальна інформація та розвідувальні дані повинні оброблятися розвідниками та бути у вільному доступі для користувачів цієї інформації. Розвідувальні дані не мають жодної цінності, якщо вони недоступні для тих, хто їх потребує.

2. Спільне користування. Необхідним є створення механізмів для вчасного поширення розвідувальної інформації всередині НАТО та серед держав поза межами Альянсу, керуючись ідеєю спільного користування згідно з політикою безпеки НАТО. Джерело інформації може бути захищене і сама інформація знеособлена, щоб захистити джерело, з метою її поширення серед інших. Обмін інформацією в рамках НАТО та порядок визначення грифів секретності повинні заохочувати до скоординованих зусиль, взаємодії та співпраці там, де це можливо.

3. Відповідна реакція. Розвідувальні дані змінюватимуться залежно від виникнення нової ситуації або інформації, тому розвідники, відповідні структури та держави повинні діяти на випередження, щоб забезпечити виконання розвідувальних завдань у будь-який момент. Розвідники повинні вміти швидко аналізувати, групувати, обробляти та представляти вихідні дані цивільному та військовому керівництву.

4. Гнучкість. Розвідники повинні представити єдину картину, що забезпечує вчасними, актуальними, об'єднаними та спеціалізованими розвідувальними даними, які пристосовані до викликів безпеки, що виникають. Для цього потрібна функціональна структура, що може забезпечити проведення розвідувальних операцій.

5. Сумісність. Спільні чи сумісні процеси, мережі і системи повинні сприяти збору, обробці та поширенню розвідувальних даних, для якісного управління підрозділами. Діяльність підрозділів розвідки повинна централізовано координуватися, щоб уникнути дублювання зусиль, забезпечити взаємну підтримку та ефективне використання всіх ресурсів.

6. Вичерпність. Розвідувальна інформація повинна бути вичерпною і давати об'єктивне пояснення будь-якого елемента, пов'язаного зі складною оперативною обстановкою. Вона також повинна розглядати ситуацію з точки зору ключових учасників виконання завдання.

Стрела Т.С.
Романюк В.А., д.т.н., професор
Жук О.В., к.т.н.
ВІТІ

ВИМОГИ ДО ПІДСИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТАКТИЧНОЇ БЕЗПРОВОДОВОЇ СЕНСОРНОЇ МЕРЕЖІ.

Тактичні сенсорні мережі розгортаються (детерміновано або випадково) в заданій території та здійснюють побудову та моніторинг зон (бар'єрів, цілей) моніторингу. Принцип побудови мережі – самоорганізація. ТБСМ характеризуються: значною розмірністю, моніторингом декілька параметрів середовища, обмеженістю ресурсів вузлів мережі (за продуктивністю процесора, пам'яті, потужності передавача, енергії батареї тощо), обмеженою дальністю та пропускнуною спроможністю каналів радіозв'язку між вузлами тощо. При цьому мережа повинна працювати в особливих умовах ведення бою, враховуючи можливість застосування деструктивних чинників та впливу противника (відмови, вплив РЕБ, виявлення і знищення, попадання снарядів тощо).

Основними вимогами до підсистеми управління моніторингом тактичної безпроводової сенсорної мережі є:

1. *Вимоги до виявлення цілі* – система повинна розрізняти присутність або відсутність об'єкта в зоні моніторингу з найменшими затримками, правильно оцінювати наявність цілей, уникати помилкові спрацювання.

Ключовими показниками ефективності виявлення є:

ймовірність вірного виявлення (P_v);

ймовірність помилкового спрацювання (P_{nc});

допустима затримка між появою цілі і її виявленням (T_b).

Ймовірність помилкового спрацювання може бути викликана такими чинниками, як, погодні умови, пошкодження сенсорних вузлів при розгортанні мережі, різного виду програмні збої, помилки в географічному положенні та ін.

2. *Вимоги до класифікації* – віднесення виявленої цілі до одного з трьох існуючих типів класу (цивільна особа, військова особа, транспортний засіб). В більш загальному сенсі класифікація є результатом тестування гіпотези і залежить від оцінки, яка є процесом визначення релевантних параметрів виявленого сигналу, включаючи, наприклад, його пікову амплітуду і фазу, довжину, спектральну щільність потужності та інші.

Ключовими показниками ефективності при класифікації об'єктів є:

ймовірність правильної класифікації i -го класу ($P_{пкі,j}$);

ймовірність неправильної класифікації i -го класу як j -й ($P_{пкі,j}$).

Виявлення та класифікація цілей відбувається в шести основних видах енергії: світлова, механічна, тепла, електрична, магнітна, хімічна. Варто зазначити, що деякі вузли можуть мати декілька типів сенсорних модулів.

3. *Вимоги до супроводження цілей* – ефективне супроводження визначається як можливість визначення позиції цілі впродовж її руху в межах сенсорного поля. Успішне супроводження цілей вимагає, щоб система оцінювала початкову точку входу цілі в межі моніторингу і поточну позицію із заданою точністю і допустимою затримкою виявлення T_b .

Дотримання цих основних вимог є необхідною умовою при зборі та аналізі даних сенсорними датчиками, що забезпечує покриття необхідної території та її моніторинг із заданою якістю.

Сурков К.Ю.
Суркова Є.В.
Пальоний А.С.
Льотна академія НАУ

МОДЕЛЬ ДІЙ ДИСПЕТЧЕРА УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ В ПОТЕНЦІЙНО-КОНФЛІКТНИХ СИТУАЦІЯХ ДЛЯ ОЦІНКИ ПРАВИЛЬНОСТІ ТА СВОЄЧАСНОСТІ РІШЕНЬ

Для побудови моделей оцінки дій диспетчера в потенційно-конфліктних ситуаціях із застосуванням адаптивних тренажерів необхідно визначити відповідні кількісні показники діяльності, що відображають результати виконання контрольних вправ. Для визначення показників необхідно чітко уявляти змістовну сторону діяльності диспетчера повітряним рухом в потенційно-конфліктних ситуаціях та її порядок, тобто розробити модель. В той же час для опису діяльності диспетчера може бути використана алгоритмічна модель, яка дозволить наочно представити склад та порядок його дій для проведення досліджень.

Для побудови алгоритму використовуються принципи декомпозиції та агрегування.

До методів опису діяльності диспетчера на рівні системи відносяться такі методи, як метод опису переліку функцій, метод багатомірно-вагового опису та метод просторово-організаційного опису.

Метод опису переліку функцій, які виконує диспетчер в системі управління повітряним рухом, фактично зводиться до перерахування та опису функціональних обов'язків людини, їх зовнішніх проявів та пов'язаних з ними психологічних процесів.

Алгоритмічний метод відноситься до методів опису діяльності на рівні операцій, що засновані на послідовності переробки інформації та зв'язків, які існують між елементами та показниками діяльності. Подібні описи призначаються звичайно для розкриття операційної структури окремих етапів діяльності диспетчера або окремих його завдань.

Для складання таких описів період діяльності або завдання диспетчера розділяються на кінцеву кількість елементів – простих дій або операцій, і виявляються функціональні зв'язки, що існують між цими елементами. У таких описах основна увага приділяється не стільки самим окремим станам елементів, скільки переходам цих елементів з одного стану в інший та закономірностям таких переходів.

До методів опису діяльності диспетчера на рівні окремих операцій, крім того, відноситься метод діаграм оперативних етапів, метод оперограм, метод граф-схем.

Серед проаналізованих методів алгоритмічний опис має найбільш широке практичне застосування. Одним з найбільш складних питань даного методу опису є встановлення міри дискретності, тобто рівня деталізації, на якому варто здійснювати даний аналіз. Ці дані визначаються на основ розгляду особливостей інформаційної моделі та розв'язуваного завдання, на основі оцінки властивих диспетчеру способів переробки інформації.

Тимошук О.М., д.т.н., доцент

Дакі О.А., к.пед.н., доцент

Державний університет інфраструктури та технологій

КРИТЕРІЇ СИНТЕЗУ ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИГНАЛІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ РАДІОНАВІГАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ УПРАВЛІННЯ РУХОМ

Застосування сучасних систем і комплексів навігації для управління рухом транспортних засобів дозволило забезпечити водіїв повною й достовірною інформацією про обстановку навколо під час руху. Це здійснюється за допомогою автоматизованих ідентифікаційних систем і комплексів автоматизованої радіолокаційної прокладки маршруту, дозволяє приймати грамотні рішення щодо безпечного руху. Таким чином, навігаційне забезпечення транспортних засобів призначено для оперативного вирішення завдань управління рухомими об'єктами на новому якісному рівні. При цьому правильна робота засобів навігаційного забезпечення – радіонавігаційних комплексів – залежить від їх технічного стану. Наявність у складі радіонавігаційних комплексів великої кількості електронних елементів і радіоканалів підвищує роль методів і приладів контролю та діагностування технічного стану радіонавігаційних комплексів під час експлуатації для забезпечення безаварійного функціонування транспортних засобів.

Перспективним напрямом розвитку методів і приладів контролю та діагностування технічного стану радіонавігаційних комплексів управління рухом транспортних засобів є їх автоматизація та універсалізація, що знайшло своє втілення у проектуванні й виробництві інформаційних систем контролю та діагностування й вимірювально-інформаційних систем, оснащених сучасною мікропроцесорною технікою, пристроями спряження з персональним комп'ютером, зручними інтерфейсними програмами тощо.

Обґрунтована необхідність врахування перешкод при синтезі вимірювальних сигналів для контролю радіонавігаційних систем. До перешкод віднесено складові вихідного сигналу радіонавігаційного комплексу, обумовлені відхиленням параметрів, які не контролюються, від номінальних значень. Тоді складова вихідного сигналу, яка обумовлена відхиленням параметрів, що підлягають визначенню, від номінальних значень, є корисним сигналом.

Задача синтезу вимірювального сигналу при контролі радіонавігаційних комплексів управління рухом транспортних засобів – тільки при врахуванні названих перешкод. Оскільки в реальних радіонавігаційних комплексах управління рухом транспортних засобів наведені вище перешкоди можуть вносити значні похибки, то методика контролю без їх врахування достатньо наближена, що, в свою чергу, знижує достовірність контролю.

Сформульована задача визначення оптимальної методики контролю. Оптимальною є така методика, що при заданій апріорній області «відхилення» параметрів системи, заданому рівні завади, необхідному часі контролю дозволяє максимально звузити апостеріорну область «відхилення» параметрів системи (або функції цих параметрів). Еквівалентній попередній постановці задачі є задача визначення методики, яка забезпечує мінімальний час контролю при заданій апріорній області «відхилення» параметрів системи, заданих розмірах апостеріорної області, або задача визначення методики, яка дозволяє при фіксованих умовах максимально знизити необхідну точність вимірювальних приладів. Вибір еквівалентних постановок задачі визначається конкретними ситуаціями.

Показано, що визначення критеріїв синтезу вимірювальних сигналів для оптимальної методики контролю технічного стану радіонавігаційних комплексів управління рухом транспортних засобів складається з розв'язання наведених вище задач.

Троцько М.Л., к.т.н.
Світенко М.І., к.т.н.
Гаврилов А.Б., к.т.н., с.н.с.
Військова частина А0785
Нарєжній О.П., к.т.н.
ХНУ

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ЛОКАЛЬНОЇ ЕКСТРАПОЛЯЦІЇ ПОПРАВКИ ГОДИННИКА ПРИЙМАЧА-КОМПАРАТОРА СИГНАЛІВ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ НА ОСНОВІ СЕГМЕНТОВАНОГО РЯДУ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ

Результати проведених досліджень показали наявність рішення актуальної науково-прикладної задачі підвищення точності методу синхронізації шкал часу шляхом удосконалення методу передачі еталонних сигналів часу у складі цифрового телевізійного зображення та створення контуру управління робочим еталонним часом та частоти передавального центру. На основі виконаних досліджень встановлено, що істотним недоліком, який обмежує точність контуру управління перспективною системою передачі еталонних сигналів (ЕСЧ) по каналах цифрового телебачення, є необхідність здійснення корегування положення зображуючої точки об'єкта управління одночасно з отриманням оновленого вектора результатів вимірювань поправок годинника приймача-компаратора сигналів цифрового телебачення (ПКСЦТ). Забезпечення функціонування контуру управління у режимі реального часу для фізично реалізованої системи управління неможливе, тому у більшості випадків під час проектування систем управління технологічними процесами контури управління доповнюють екстраполяторами. В роботі запропонована процедура екстраполяції значення поправки годинника ПКСЦТ на основі поліноміальної моделі систематичної зміни отриманих на поточний час результатів вимірювання розбіжностей шкал часу ПКСЦТ та національного еталону часу та частоти, побудованої за допомогою метода найменших квадратів (МНК).

Екстраполяція поправки годинника ПКСЦТ на досить короткий інтервал часу має локальний характер та здійснюватиметься за таким алгоритмом: введення початкових значень результатів вимірювань поправок годинника ПКСЦТ та ініціалізація початкових значень усіх змінних, створення початкового набору результатів вимірювань, що містить три послідовних поправок годинника, необхідних для побудови прямої, екстраполюючої наступний результат вимірювання, обчислення середнього значення поправки годинника у поточному сегменті та обчислення за МНК рівняння прямої, на якій знаходиться екстрапольоване значення результату вимірювання, перевірка умов алгоритму екстраполяції та доповнення початкового набору результатів вимірювань новим, при невиконанні умов алгоритму – визначення точки розриву тренду на даному сегменті ряду вимірювань та визначення куту нахилу екстраполюючої прямої на даному сегменті.

За результатами проведених досліджень обґрунтовано використання екстраполяції результатів вимірювань поправки годинника ПКСЦТ при заповненні пропусків у даних, що утворюються при видаленні промахів, як додатковий спосіб підвищення точності методу, що пропонується, за рахунок зменшення середнього квадратичного відхилення невиправлених результатів вимірювань.

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІЇ СПЕКТРАЛЬНОГО ВІКНА ФІЛЬТРА ДЛЯ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ВИПАДКОВИХ СИГНАЛІВ

Аналіз сучасного стану парку контрольно-діагностичної апаратури (КДА) для контролю технічного стану складних комплексів, у тому числі сучасних зразків озброєння, показує, що він містить достатньо широкий арсенал засобів для вимірювання будь-яких величин. Але до недавнього часу при розробці КДА, як правило, не передбачалось сумісне їх використання у складі інших засобів контролю, більш складних за структурою та організацією. У більшості випадків КДА використовувались тільки у вигляді окремих автономних приладів, які призначені для вимірювання однієї величини або невеликої групи, як правило, однорідних величин. Це обмежувало потенційні можливості їх використання. Розширення можливостей з використання КДА дає створення інформаційно-вимірювальних систем (ІВС).

При розробці ІВС використовується метод індивідуального проектування. Такі системи будуються для обслуговування визначених об'єктів або для вирішення конкретних задач. Практика такого проектування має наслідком невинувато широку номенклатуру ІВС, які знаходяться у цей час в експлуатації, надмірне витрачання коштів на їх розробку, відсутність уніфікації. Крім цього, вилучається можливість синтезу ІВС, які вимагають кожний раз у процесі свого проектування створення нової технічної бази.

З точки зору технічних та економічних показників не має значних переваг і метод проектування ІВС, що передбачає створення надмірно складних універсальних систем, які відрізняються підвищеною функціональною та апаратною надлишковістю. Це дає об'єктивні передумови до іншого підходу в проектуванні та організації подальшого промислового виробництва систем, основою яких є реалізація блочно-модульного (агрегатного) комплексу засобів вимірювальної та діагностичної техніки – КДА агрегатного типу.

КДА агрегатного типу являє собою сукупність технічних засобів вимірювальної та діагностичної техніки, які характеризуються метрологічною, конструктивною та експлуатаційною сумісністю цих засобів. Розробка КДА агрегатного типу забезпечує автоматизацію вимірювальних задач, базується на новому принципі проектування, основу якого складає блочно-модульний (агрегатний) комплекс.

Загальний підхід до побудови таких систем (комплексів) зводиться до виконання наступних заходів:

- встановлюється сукупність вимірювальних задач, вирішення яких повинно проводитися на підставі використання КДА агрегатного типу;
- розроблюється структура КДА агрегатного типу як основа інформаційно-вимірювальної системи (на рівні функціональних пристроїв), яка відображає алгоритми вирішення вимірювальних задач, аналізується згуртованість функціональних пристроїв, що використовуються, та уточнюється їх перелік;
- визначається структура та склад засобів блочно-модульного вимірювального комплексу, які необхідні для побудови КДА агрегатного типу.

Практичний розвиток цього принципу може бути використано при розробці раціональних рядів засобів комплексу та їх типових параметрів, уніфікованих конструкцій, функціональних елементів та вимірювальних сигналів – носіїв інформації.

Тюрніков М.М.
Військова частина А0106
Сірик М.Г.
Військова частина А0796
Сугак С.О.
Військова частина А0106
Волошин О.О.
ЦНДІ ОБТ ЗС України
Гелета С.М.
НАСВ

ОБҐРУНТУВАННЯ ШЛЯХІВ ТА НАПРЯМІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Аналіз нових загроз національній безпеці України під час відсічі збройної агресії РФ в ході проведення операції Об'єднаних сил (ООС) свідчить про необхідність створення нового обрису структури Збройних Сил України (ЗСУ), вдосконалення її системи управління та зв'язку.

З метою удосконалення існуючої системи зв'язку ЗСУ необхідно провести ряд заходів, а саме:

- провести оптимізацію кількісного та якісного складу підрозділів зв'язку;
- завершити переоснащення стаціонарної та мобільної компонент системи зв'язку ЗСУ на новітні цифрові засоби зв'язку та автоматизації;

широко впроваджувати інформаційно-командні системи для ракетних військ і артилерії, розвідки та Сил спеціального призначення, для підвищення оперативності та обґрунтованості прийняття рішення посадовими особами; забезпечити повний перехід на цифрові засоби зв'язку і автоматизації в тактичній ланці управління ЗСУ та побудувати сучасну цифрову захищену систему радіозв'язку; модернізувати, а за неможливості вивести з експлуатації, – забезпечити списання та утилізацію застарілої техніки та засобів зв'язку виробництва колишнього СРСР; здійснювати побудову основи для нової цифрової телекомунікаційної мережі ЗСУ на рухомих пунктах управління за єдиними принципами та технічними рішеннями; здійснювати впровадження використання мереж загального користування (Інтернет) для побудови замаскованих каналів зв'язку (VPN з використанням IPSec) інформаційно-телекомунікаційної системи ЗСУ; провести переобладнання (модернізацію) наявних у військах комплексних радіостанцій (командно-штабних машин) Р-142Н, Р-142НМ (Р-145БМ, К1Ш1) сучасними засобами зв'язку та автоматизації; забезпечити переобладнання (створення) командно-штабних машин на новітній броньованій базі; здійснювати розробку нових та модернізацію існуючих систем та комплексів військового зв'язку на основі концепції SDR (Software Defined Radio) і SCR (Software Cognitive Radio), що дозволить розвивати функціональність пристроїв і ефективно використати радіочастотний спектр.

Реалізація зазначених пропозицій дозволить створити єдиний телекомунікаційний простір для потреб ЗСУ.

**Сербин В.В.
Уварова А.О.**

ДП «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля

ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ

Проблема, яка пов'язана із забезпеченням інформаційної безпеки в автоматизованій системі управління військовими підрозділами (АСУВ) від впливу на інформаційно-телекомунікаційну мережу (ІТКМ) зовнішніх і внутрішніх загроз, в даний час набуває особливої актуальності. Зазначена проблема підтверджується аналізом наявної статистичної інформації про вплив загроз на безпеку інформації, що циркулює в АСУВ.

Хаотичне і в ряді випадків неконтрольоване зростання числа абонентів ІТКМ, збільшення обсягів інформації, що зберігається і передається, територіальне рознесення органів управління АСУВ призводять до зростання потенційно можливої кількості навмисних і ненавмисних порушень безпеки інформації, можливих каналів або вразливих ланок несанкціонованого проникнення в АСУВ та ІТКМ з метою читання, копіювання, підробки програмного забезпечення, текстової та іншої інформації.

Під загрозою інформаційної безпеки (ІБ) розуміється дія або подія, яка може призвести до руйнування, спотворення чи несанкціонованого використання ресурсів АСУВ та ІТКМ, включаючи збережену, передану і оброблювану інформацію, а також програмні і апаратні засоби.

Збільшення числа атак на ресурси АСУВ та ІТКМ призводить до необхідності розробки і застосування засобів і систем захисту, які здатні адаптуватися і проводити свою реконфігурацію в залежності від стану АСУВ і подій, що відбуваються в ній. Як правило, здатність до адаптації і навчання таких систем захисту забезпечується за рахунок використання технологій штучного інтелекту, аналізу даних, модульності і багатоагентного підходу.

При цьому однією з необхідних складових адаптивних систем захисту є підсистеми моніторингу та активного аудиту, що дозволяють забезпечити збір статистичних даних про події, що відбуваються в АСУВ, ключових параметрів функціонування АСУВ та ІТКМ і зробити висновок про аномалії в стані, потенційно можливих порушень, що відбуваються в системі, і невідповідність поточного рівня безпеки з допустимим.

Поведінка АСУВ та ІТКМ зазвичай характеризується дискретними тимчасовими рядами спостережень. При цьому проблему виявлення вторгнень і аномалій в поведінці АСУВ та ІТКМ можна сформулювати як задачу «розкладання», тобто задачу виявлення неприпустимих відхилень в характеристиках.

Існує кілька методів аналізу неприпустимих відхилень, що включають в себе: нейронні мережі, імунні мережі, статистичний аналіз, кластерний аналіз, поведінкова біометрія.

Для проведення порівняння наведених вище методів класифікації з метою виявлення тих, що найбільш ефективно можуть бути застосовані для вирішення задачі розробки адаптивної системи захисту в АСУВ, і зокрема при реалізації підсистеми моніторингу та активного аудиту в АСУВ, у докладі запропоновано застосування декількох показників оцінки, зокрема – здатність виявляти аномалії в поведінці системи, здатність детектувати відомі і невідомі види атак, здібності до навчання, здатність підбирати і виробляти захисну реакцію у відповідь на виявлений вплив, та наведений приклад даного порівняння.

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

Сучасні локальні війни (конфлікти), що відбуваються на початку 21 століття, свідчать, що бойові дії, які проводять різні міжвидові угруповання ворожих збройних сил та їх контингенти значно відрізняються від тактики застосування військ і автоматизованого управління, що здійснювались у минулому столітті. Ді обставини потребують вивчення деяких особливостей сучасної війни (локальних конфліктів), її впливу на тактику ведення збройної боротьби в сучасних умовах та шляхів розвитку сучасних та створення перспективних систем управління військами та зброєю з врахуванням, в першу чергу, забезпечення автоматизованого управління від невеликих за чисельністю, мобільних підрозділів до міжвидових компонентів військ, добре озброєних та здатних виконувати різні завдання у відриві від основних сил (угруповань військ). Головна мета полягає в розгляді основних шляхів розвитку сучасних автоматизованих систем та створенні перспективних систем управління військами та зброєю міжвидових угруповань як майбутніх компонентів збройних сил 21 століття, які забезпечать функціонування єдиного інформаційного простору щодо контролю за обстановкою у будь-якому районі проведення операцій, управління даними підрозділами, прогнозування зміни ситуації та постановку їм бойових задач у реальному масштабі часу.

Для створення перспективної інтегрованої системи управління військами та бойовими засобами МУ (міжвидових угруповань) збройних сил необхідно здійснювати її розробку за наступними основними шляхами: провести інтеграцію усіх джерел радіолокаційної, навігаційної, гідроакустичної, розвідувальної інформації у єдину інформаційну систему забезпечення бойових дій міжвидових компонентів збройних сил; провести інтеграцію усіх видів систем управління зброєю у єдину ударну систему управління зброєю міжвидових підрозділів, здійснити розробку дворівневої системи управління міжвидовими угрупованнями (підрозділами) збройних сил з метою зменшення циклу управління ними при постановці завдань та контролю за ходом їх виконання з єдиного пункту управління; провести інтеграцію різних видів систем передачі інформації та зв'язку у єдину систему обміну даними в інтересах управління МУ та всебічного забезпечення їх бойових дій.

Автоматизована система управління бойовими засобами МУ повинна забезпечити застосування різноманітних бойових засобів підрозділів, що входять до відповідного міжвидового угруповання за єдиним задумом та у реальному масштабі часу при веденні бойових дій.

Вивчення деяких особливостей сучасних війн (локальних конфліктів) та їх впливу на тактику ведення збройної боротьби в сучасних умовах вимагає не тільки проведення перегляду і зміни організаційно штатних структур міжвидових угруповань, але і створення інтегрованої розподіленої системи управління міжвидовими угрупованнями з метою інтеграції різних систем управління в єдиний інформаційно-аналітичний, розвідувально-ударний комплекс, який забезпечить комплексне застосування усіх вогневих та інформаційних засобів, а також розподіл між ними задач за єдиним задумом і у реальному масштабі часу, що і є основним завданням з автоматизованого управління МУ у майбутніх війнах.

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ

Критерієм ефективності управління є досягнення у найкоротші терміни усіх цілей, що стоять перед системою управління, при мінімальній затраті ресурсів. Проведений на підставі цього підходу аналіз існуючої системи управління тактичної ланки Сухопутних військ дозволяє виділити деякі аспекти, що негативно впливають на ефективність її функціонування.

По-перше, нині процес управління підрозділами в бою будується за лінійним принципом, суть якого полягає в тому, що загальновійськові командири, начальники родів військ (спеціальних військ, служб) управляють підлеглими по своїх «вертикалях» управління. Загальновійськовий командир батальйонної ланки змушений постійно підтримувати зв'язок з 8–12 абонентами, що більш ніж в 1,5 рази перевищує допустиму норму відповідно до фізіологічних можливостей людини.

По-друге, існуюча система управління, на жаль, не дозволяє достатньою мірою оперативно реагувати на різкі зміни обстановки. Тому дуже важливо на основі зіткнень з противником робити відповідні висновки і вносити уточнення до раніше прийнятого рішення, що дуже проблематично в сучасних умовах.

По-третє, сучасний загальновійськовий бій набуває нового, все більш складного характеру. Це вже не бій двох-трьох родів військ з кожного боку, а збройне зіткнення бойових систем. У зв'язку з цим важливе значення набуває універсальність знань загальновійськового командира, його здатність грамотно ставити завдання підрозділам за допомогою специфічних команд і сигналів.

Нааявність викладених вище проблем дозволяє говорити про назрілу необхідність оптимізації процесів управління у загальновійськовому бою на основі нових досягнень в теорії управління.

Виходячи з цього вирішити завдання оптимізації процесів управління у тактичній ланці можливо, на наш погляд, шляхом переходу від лінійного до лінійно-функціонального методу управління військами. Для оброблення інформації, що поступає, а також для кваліфікованої постановки завдань доданим і підтримуючим силам і засобам після затвердження рішення командиром пропонується створювати на період бою спеціальні органи управління з представників відповідних родів військ, спеціальних військ і служб. Принциповим є питання про рівень, починаючи з якого, доцільно створювати ці органи.

У цілому вдосконалена система управління матиме, на наш погляд, ряд істотних переваг. Так, командир БТГр звільняється від технічної роботи щодо збору інформації за підрозділи родів військ і спеціальних військ (окрім загальновійськових), а кількість абонентів, з якими він підтримує зв'язок зменшується з 8–12 до 4–5, що є оптимальним.

Впровадження запропонованої системи управління потребує створення організаційно-штатної структури тактичних груп, у якій знайшли б своє місце артилерійські коригувальники і авіаційні навідники, а також створення нових спеціальних машин бойового управління.

Необхідно підкреслити, що, на думку вітчизняних і зарубіжних військових фахівців, досягнення успіху в сучасному бою багато в чому залежатиме від переваги над противником в управлінні. У зв'язку з цим удосконалення системи управління тактичної ланки на основі впровадження лінійно-функціонального методу керівництва підрозділами в бою є, на наш погляд, актуальним завданням сьогодення.

Федорчук А.В.
Добровольський А.Б., к.т.н.
НАДПСУ

МЕТОДИКА ВИБОРУ МОДЕЛІ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ПРИКОРДОННОГО ЗАГОНУ В УМОВАХ ОСОБЛИВОГО ПЕРІОДУ

Виходячи зі специфіки виконання завдань службово-бойової діяльності прикордонних підрозділів в операції Об'єднаних сил, що спрямовані на забезпечення пропускних операцій через лінію розмежування, припинення порушень правил перетинання лінії розмежування, вогневого прикриття діяльності прикордонних нарядів, спільних дій з іншими правоохоронними органами щодо пошуку, виявлення, затримання (ліквідації) диверсійно-розвідувальних або терористичних груп та незаконно озброєних формувань противника, для їх якісного виконання необхідне своєчасне формування пропозицій щодо раціонального (кращого) вибору варіанта застосування сил та засобів на ділянці прикордонного загону. Так, оцінити (запропонувати) відповідний варіант застосування сил та засобів можна за відповідними моделями завчасно, але тільки під конкретне завдання із вищезазначених. Тобто в першу чергу треба визначитись, яке завдання буде виконуватись.

Якщо річ йде про пропускні операції через контрольні пункти в'їзду-виїзду, то необхідним є використання комплексної моделі, в якій за допомогою описових моделей буде враховано спроможність виконувати пропускні операції та здійснено формування характеристик оцінки та прогнозу рівня загострення обстановки, загроз та ризиків, формування ознакових пріоритетів правопорушень, визначення ймовірності проведення диверсійно-розвідувальної та терористичної діяльності у контрольних пунктах в'їзду-виїзду. Так, відповідно до керівних документів на ділянці відповідальності проводиться постійний моніторинг загроз і ризиків у контрольних пунктах в'їзду-виїзду усіма наявними силами та засобами з метою добування інформації, даних системи інформаційного забезпечення про можливі правопорушення. Початковим етапом при цих діях є оцінка достовірності інформації. І тільки виходячи з вищезазначеного можливим буде сформувати характеристики щодо оцінки необхідного складу прикордонних нарядів для виконання службово-бойової діяльності на контрольних пунктах в'їзду-виїзду.

При виконанні завдання щодо вогневого прикриття прикордонних нарядів в місцях несення служби також необхідно використовувати комплексну модель, яку можна розглядати у вигляді наступної послідовності: на нижньому та середньому рівнях використовуються описові моделі, а на верхньому рівні можуть використовуватись різні варіації теоретико-ігрових моделей. Так, в такій комплексній моделі на нижньому рівні за допомогою описової моделі треба визначити ймовірність виявлення противника (порушника), що буде намагатись обійти бо непомітно атакувати прикордонників в місцях несення служби, тобто на відповідних ділянках, на середньому рівні в межах цих же ділянок за допомогою тих же описових визначається перемога в бойовому зіткненні; на верхньому рівні в рамках відповідної теоретико-ігрової моделі розподіляються сили по всіх об'єктах в межах всієї ділянки відповідальності. При виконанні спільних завдань з іншими правоохоронними органами щодо пошуку, виявлення, затримання (ліквідації) диверсійно-розвідувальних або терористичних груп також використовується комплексна модель, але в ній на верхньому рівні повинна розглядатись теоретико-ігрова модель на основі кооперативної гри.

В подальшому доцільним є використання таких комплексних моделей з відповідною комп'ютерною реалізацією.

СПЕЦІАЛЬНІ ПРОГРАМНІ РІШЕННЯ КОМПАНІЇ ESRI У СФЕРІ ОБОРОНИ ТА НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

Географічна інформаційна система (ГІС) – це важлива частина інфраструктури інформаційних технологій для національної безпеки, оборони та розвідки. Вона об'єднує дані з різних джерел, дозволяє забезпечити аналіз, вивчення та доступ до даних, що надає командному складу можливість мати повну своєчасну інформацію для прийняття рішень. Програмні продукти платформи ArcGIS та спеціалізовані рішення ESRI є основою побудови повнофункціональної сучасної ГІС для управління просторовою інформацією.

Специфіка військових задач, зокрема, в картографуванні, плануванні операцій та обробці розвідданих, змушує відшукувати спеціальні програмні рішення. В таких випадках будуть в нагоді безкоштовні додатки для ліцензованих програмних продуктів ESRI. Вони використовують стандарти, прийняті країнами-членами НАТО, де ця технологія є ядром автоматизованої системи управління військами. Зокрема, ArcGIS for Defense містить карти і додатки, здатні перетворювати координати, створювати геодезичні лінії, кола, еліпси та інші об'єкти з відомими параметрами, обчислювати пройдено відстань, в залежності від часу/швидкості проводити оцінку лінійних і радіальних ліній візування. Тим самим ці програмні продукти забезпечують спрощення процесу створення і надання геопросторової інформації для командного складу, підвищуючи ефективність ведення розвідки та координацію дій військ. Засоби ArcGIS for Defense дозволяють здійснювати:

- синтез інформації з різних джерел, перетворення необроблених даних, щоб вони стали придатними для прийняття рішень, взаємодію та обмін критичною інформацією: Military Symbol Editor, Military Tools for ArcGIS, Visibility, Military Overlay, Cluster Analysis тощо;
- збір даних в польових умовах, підключення до потокових каналів, покращення операційної картини для ситуаційної обізнаності та швидкого реагування: Clearing Operations, The Gridded Reference Graphic (GRG), The Beach Landing, Coordinate Conversion тощо;
- геопросторове управління об'єктами; планування тренувань і стратегічне планування; підтримку і захист військових сил: The Distance to Assets, Military Tools for ArcGIS.

У січні 2018 року вийшло нове розширення ArcGIS Image Analyst для ArcGIS Pro 2.1, що дозволяє переглядати та аналізувати зображення у стереовигляді, проводити ортофотооцифровку і вимірювання об'єктів у координатах зображення, а також виконувати обробку даних з 80 інструментами геообробки та 60 функціями роботи з растром.

Для спостереження та розвідки території противника велике значення має оперативність отримання актуальної інформації. Додаток Drone2Map надає можливість обробляти результати безпосередньо після зйомки в полі, отримуючи ортотрансформовані знімки, цифрові моделі поверхонь і дані в 3D. Оперативний аналіз результатів розвідки, швидка оцінка якості зйомки дозволяють заощадити час перебування на передовій та зменшити кількість запусків дрона, в результаті – приймати рішення швидше.

Таким чином, використання вищезгаданих спеціальних програмних рішень у сфері оборони та національної безпеки дозволить більш точно і оперативно вирішувати більшість завдань як повсякденної діяльності військ, так і планування та ведення бойових дій.

Хамула С.В., к.т.н., доцент
Стамбірська Р.Г.
ВДА імені Євгенія Березняка

ПІДХІД ДО ФОРМАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ОБРОБЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ЗА СТАНДАРТАМИ НАТО

Одним з пріоритетів забезпечення національних інтересів України визначено інтеграцію в євроатлантичний безпековий простір з метою набуття членства в Організації Північноатлантичного договору. Одним із ключових аспектів, який сприяє досягненню, підтриманню та удосконаленню взаємосумісності між силами НАТО та країнами-партнерами є впровадження відповідних стандартів.

Система стандартизації НАТО охоплює всі напрями діяльності у сфері оборони: від процедур військового управління до логістики. В умовах військової агресії, політичного та економічного тиску з боку РФ особливої актуальності набуває необхідність вирішення завдання з досягнення максимальної сумісності у сфері обміну інформацією між Альянсом та інституціями сектору безпеки і оборони України.

Значні обсяги даних, які циркулюють в установах, спонукають розглядати це завдання в аспекті автоматизації цих процесів, адже спеціалістам інформаційної сфери доводиться вивчати досить великі обсяги відомостей, а також широке коло джерел їх отримання. Тому необхідно визначити можливості застосування відповідних математичних платформ для створення програмно-апаратних засобів автоматизованого оброблення інформації з використанням підходів за стандартом НАТО, зокрема ключового стандарту у цій сфері – стандарту з оцінювання інформації.

Відповідно до згаданого стандарту інформація оцінюється в ручному режимі за двома шкалами: за першою шкалою – джерела добування інформації (А, В, С, D, E, F), зокрема їх надійність, а за другою – достовірність

повідомлень (1, 2, 3, 4, 5, 6). Ці шкали не пов'язані між собою та мають різну методологію оцінювання. Тобто надійність джерела визначається без врахування змісту повідомлень і аналогічно, при оцінці достовірності самої інформації не враховується, з якого джерела отримано повідомлення.

В подальшому загальна кодифікована оцінка за обома шкалами (за прикладом А4) використовується аналітиками для визначення пріоритетності зв'язків або впливу елементів інформації (між об'єктами, які мають відношення до ситуації). Отже, вона має безпосередній вплив на використання чи ігнорування інформаційного навантаження повідомлень під час формування гіпотез (припущень) щодо стану об'єкта інтересу, а в цілому на вірне тлумачення поточної ситуації для прийняття максимально точних і виважених управлінських рішень.

Особливість інформаційно-технологічного підходу до автоматизації процесів аналізу інформації полягає в тому, що до даних, які за його допомогою обробляються, висуваються певні вимоги. Зокрема одна з обов'язкових вимог – формалізація вхідної інформації. Інша важлива вимога: дані мають супроводжуватися кількісними оцінками якості та достовірності. Також необхідно враховувати деякі особливості оброблення інформації безпекової сфери та сфери міжнародних відносин, тобто можливий конфлікт оцінок вхідних даних. В свою чергу, головна особливість оцінок за обома шкалами полягає у тому, що буквено-цифровому значенню оцінок, які є точковими, у якості тлумачення показника, відповідають певні інтервальні числові значення.

Сучасні математичні підходи, зокрема апарат суб'єктивної логіки, дає можливість формалізувати процес оброблення інформації, зокрема оцінювання відомостей на основі стандарту НАТО, а також реалізувати складну процедуру упорядкування та оцінювання гіпотез, враховуючи особливості оборонної сфери та сфери міжнародних відносин.

Харун О.М.
Дудник А.І.
Лось О.Д.
НАДПСУ

ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ІНЖЕНЕРНОГО ОБЛАДНАННЯ РАЙОНУ РОЗТАШУВАННЯ УПРАВЛІННЯ ПРИКОРДОННОГО ЗАГОНУ ПРИ ЗАВЧАСНІЙ ПІДГОТОВЦІ ДО ВІДБИТТЯ ЗБРОЙНОГО ВТОРГНЕННЯ

У Генеральному штабі Збройних Сил України з 14 по 16 червня 2016 року проходила науково-практична конференція «Уроки гібридної війни: воєнні аспекти». У роботі конференції брало участь вище керівництво держави, Збройних Сил України, силових та правоохоронних відомств, а також експерти з державних структур та громадських організацій. «На випадок повномасштабного вторгнення має бути відшліфований план загальної мобілізації і функціонування країни в умовах воєнного стану. Те, що ми зараз не оголошуємо загальної мобілізації, лише викликано тим, що кампанія побудови контрактної армії ефективна», – сказав Президент, який також брав участь у роботі конференції. За його словами, слід підготувати інфраструктуру і відповідну матеріально-технічну базу для того, щоб мати можливість у разі потреби оперативно розгорнути партизанський рух й оптимізувати роботу підприємств оборонно-промислового комплексу держави.

Виходячи з вищезазначеного та враховуючи задачі, які стоять перед з'єднаннями та частинами ЗСУ, іншими військовими формуваннями, а також ще не достатньо організовану взаємодію між усіма структурами силових відомств, стає зрозумілим, що у випадку збройної агресії підрозділи ДПСУ на початковому періоді війни залишаються наодинці з противником.

Досвід початкового періоду проведення Антитерористичної операції свідчить, що тактика „гібридної війни” була вдало застосована країною-агресором і створила умови повної ізоляції підрозділів ДПСУ ще до початку активних бойових дій, після чого починаються спроби збройного захоплення прикордонних підрозділів. На другому етапі ведення „гібридної війни”, а саме збройної агресії, підрозділи охорони кордону, які знаходяться в безпосередній близькості від державного кордону, стають об'єктами перших ударів артилерії та авіації країни-агресора, прикладом цього є бої, що відбувалися в травні-серпні 2014 року в пунктах пропуску «Успенка», «Маринівка», «Довжанський», «Червоний партизан», «Ізварино», «Красна Талівка», відділи прикордонної служби «Дьякове», «Дмитрівка», «Станично Луганське» та ін.

Спроба захоплення управління Луганського прикордонного загону у травні 2014 року показала необхідність облаштування польових (запасних) районів розташування управлінь (РПУ) прикордонних загонів, що дало б змогу не втратити управління підрозділами охорони кордону, зберегти особовий склад та матеріально-технічну базу.

Першим етапом у цій роботі стане вибір та рекогносцировка ділянок місцевості з прив'язкою елементів району розташування, з врахуванням тактичних та технічних вимог, які до них висуваються. Наступним етапом має бути підготовка робочого проекту з визначенням необхідної кількості фортифікаційних та інших споруд з капітальних матеріалів, збудованих у мирний час при завчасній підготовці та законсервованих на зберігання, а також повинні бути розроблені схеми розташування споруд в елементах РПУ, мережеві графіки їх облаштування в загрозований період, сили, інженерна техніка та засоби для їх зведення.

Худов Г.В., д.т.н., професор
Головняк Д.В.
ХНУПС

МЕТОД СТАТИСТИЧНОГО СИНТЕЗУ АЛГОРИТМІВ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ В КОМПЛЕКСАХ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ АВІАЦІЇ ТА ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ

В існуючих алгоритмах об'єднання інформації про повітряну обстановку, що надходить від різнотипних джерел, здійснюється в умовах складної повітряної та радіоелектронної обстановки, що виникає внаслідок високої просторової щільності повітряних об'єктів (ПО), їх маневрування, постановки активних і пасивних перешкод. Процес спостереження ПО джерелами радіолокаційної інформації має випадковий асинхронний характер, а виміряна та оцінена джерелами координатна та ознакова інформація істотно різниться за складом. При розгляді факторів, що визначають переривчастий характер процесу спостереження ПО, необхідно враховувати вплив навмисних та природних перешкод. До навмисних перешкод відноситься множина різнорідних за способом формування та характером впливу на джерела інформації активних і пасивних перешкод. Природними перешкодами для джерел інформації, що розглядаються, є різного роду атмосферні явища, метеоутворення, зграї птахів, відбиття від підстиленої поверхні і т.і., а також власні шуми приймальних трактів джерел. Процес спостереження ПО джерелами характеризується апріорною невизначеністю відносно вигляду щільності розподілу ймовірностей значення параметрів сигналів, що приймаються. Зі збільшенням інтервалу спостереження конкретних ПО міра апріорної невизначеності зменшується. Крім того, частина джерел може здійснювати тільки первинну обробку радіолокаційної інформації та видавати значення координат миттєвого положення ПО, інші джерела видають параметри траєкторій ПО, що виявлені та супроводжуються, при цьому результати вимірювань надходять на пункти обробки інформації у випадкові моменти часу.

Запропоновано удосконалений метод статистичного синтезу алгоритмів обробки інформації про повітряну обстановку в системі різнотипних джерел, в якому на відміну від відомих отримані оптимальні та квазіоптимальні алгоритми обробки інформації від сукупності різнотипних джерел з урахуванням їх можливостей щодо ведення спостереження, обробки та змісту інформації про повітряну обстановку, що видається користувачам, яка дозволяє підвищити її точність, повноту та достовірність.

Метод передбачає розробку ряду моделей і вирішення наступних часткових завдань: розробку моделі потоку різнотипних ПО, що спостерігаються; розробку моделей епізодичної спостережливості ПО джерелами; розробку моделей потоків інформації від окремих джерел і моделі результуючого потоку інформації від сукупності джерел з урахуванням епізодичного характеру спостереження ПО. На підставі розроблених моделей знаходяться вирази для функції правдоподібності (ФП) множини вимірювань координатної і ознакової інформації від сукупності джерел і для апостеріорної щільності розподілу ймовірності параметрів потоку різнотипних ПО. У якості показника оптимальності обрано функцію правдоподібності вибірки вимірювань сукупності джерел, а оптимізація полягає в максимізації обраної функції. Це дозволило отримати оптимальні за визначеними показниками оцінки точності в класі небасєсівських оцінок. Проведено синтез оптимальних вирішальних правил алгоритмів сумісного виявлення–супроводження узагальнених траєкторій і розпізнавання типів ПО за координатною й ознаковою інформацією від сукупності різнотипних джерел, при цьому враховано можливості джерел зі спостереження, обробки та змісту інформації, що видається.

Черноног О.О.
ГУЗІС ГШ ЗСУ
Івко С.О., к.т.н.
ВІТІ

АНАЛІЗ ЗАГРОЗ В ІНФОРМАЦІЙНІЙ СФЕРІ ЯК ЕЛЕМЕНТ ПРОТИДІЇ «ГІБРИДНІЙ ВІЙНИ» В УКРАЇНІ

Глобальний розвиток інформаційних технологій та засобів масової комунікації дав початок появі нових технологій впливу на вирішення різноманітних конфліктів. Розвиток інформаційного суспільства дозволяє використовувати для вирішення політичних чи соціокультурних завдань можливості прихованого впливу на підсвідомість людей та масштабного маніпулювання суспільною думкою. Це призвело до появи нових форм і методів, завдяки яким провідні держави намагаються досягти своїх зовнішньополітичних цілей і владнати міждержавні розбіжності. На зміну суто військового аспекту війни приходять так звані «гібридні війни». Новий спосіб має суто прихований характер і використовується для досягнення цілей у політичній, економічній, інформаційній і соціальній сфері. Суть використання даного методу полягає в зміщенні центру зусиль з фізичного знищення противника в рамках масштабної війни до вживання засобів «м'якої сили» проти країни-супротивника з метою дезінтеграції та зміни її керівництва, включення до сфери свого впливу.

Росія веде проти України «гібридну війну», в якій широко використовується інформаційний чинник, що є не менш важливим, ніж військовий. Зазначене стало можливим за рахунок недосконалості державної політики України у сфері інформаційної безпеки.

Проведення аналізу „гібридної війни”, яку здійснює РФ у межах довготривалої інформаційної кампанії проти України, дає змогу виокремити основні напрями та методи здійснення заходів, що зачіпають основні сфери національної безпеки України та становлять загрозу національним інтересам, а також виробити ефективні методи протидії.

З метою протидії агресії Росії в інформаційному просторі, на основі отриманого аналізу та з урахуванням вимог Стратегії національної безпеки України, попередньо до основних напрямів удосконалення засад державної політики інформаційної безпеки у воєнній сфері в умовах „гібридної війни” пропонується:

- забезпечення наступальності заходів політики інформаційної безпеки на основі асиметричних дій проти всіх форм і проявів інформаційної агресії;
- створення інтегрованої системи оцінки інформаційних загроз та оперативного реагування на них;
- протидія інформаційним операціям проти України, маніпуляціям суспільною свідомістю і поширенню спотвореної інформації, захист національних цінностей та зміцнення єдності українського суспільства;
- виявлення суб'єктів українського інформаційного простору, що створені та/або використовуються Росією для ведення інформаційної війни проти України, та унеможливлення їхньої підривної діяльності;
- створення і розвиток інститутів, що відповідають за інформаційно-психологічну безпеку, з урахуванням практики держав-членів НАТО.

Важливим фактором в умовах інформаційної війни є підготовка та ведення інформаційних операцій. Тому авторами запропоновані деякі підходи до ведення інформаційної операції, розвиток яких доцільно віднести до основного напрямку удосконалення засад державної політики інформаційної безпеки у воєнній сфері в умовах „гібридної війни”.

Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Смичок В.Д., к.т.н.
Павлюк О.В.
НАСВ

СИСТЕМИ РАДІОНАВІГАЦІЇ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ ВІЙСЬКОВИХ ПОТРЕБ

Для супроводу радіозондів при вимірюванні характеристик верхніх шарів атмосфери, тропосфери, стратосфери і нижньої мезосфери сьогодні використовують спеціальні радіонавігаційні системи.

Система DigiCORA. Спроектвана для тривалої експлуатації в польових умовах. При розробці її конструкції особливу увагу було приділено засобам самодіагностики і доступності елементів. Системи зондування атмосфери АВК, Титан. Це теж автономні системи з активним запитом каналу дальності. Використовуються в Україні і деяких країнах Східної Європи та Азії, розроблені в 1990-2000 роках. Особливістю даних систем є дальність дії до 200 км. Більш пізній варіант – система ЕОЛ створена на базі системи зондування атмосфери Метеорит. У цій системі на радіозонді розміщена бортова ЕОМ, яка забезпечує обробку даних радіозондування до подачі на наземну прийомну станцію.

Система зондування LORAN-C – стаціонарна наземна система навігації великої дальності, яка використовує довгий діапазон радіохвиль. Радіоприймачі, які визначають інтервал часу між радіосигналами, отриманими від трьох або більше станцій, щоб визначити позицію судна або авіаційного об'єкта. Поточна версія LORAN працює сукупно з LORAN-C, яка діє в низькочастотному діапазоні спектру FM. Багато країн є користувачами системи, у тому числі Сполучені Штати і декілька країн ЄС. На даний час розробляється Європейська система навігації LORAN-C, яка, як планується, забезпечить роботу по навігації, у тому числі і систем зондування атмосфери.

Системи навігації Чайка, Глонас, Navstar – радянського і більш пізні модифікації російського виробництва, забезпечують точну наземну систему навігації і працюють в різних діапазонах радіохвиль. Модулі системи розміщені на штучних супутниках Землі. Існують, також наземні імітатори супутників. Система радіонавігації з використанням наддовгих хвиль ULF. Використовується, починаючи з початку 1980 р., для метеорологічних цілей. Проте оператори цієї мережі вказали, що мережа припинить функціонувати в межах декількох років. Через це цю мережу використовують тільки обмежене коло країн. Системна мережа складається з восьми трансляторів сигналів, керованих атомним годинником, які діють в наднизькочастотному діапазоні.

Глобальна супутникова система радіонавігації GPS. Основою системи є 24 супутники ретрансляції Navstar, які транслюють час і передають інформацію безперервно. Супутники виведені на орбіту 20200 км над Землею. Ретранслятори GPS облітають Землю двічі на добу по надточній орбіті і передають сигнальну інформацію в напрямку Землі. Приймачі GPS приймають цю інформацію і використовують принцип розбиття на трикутники, щоб обчислити точне розташування користувача. По суті, приймач GPS порівнює час, коли сигнал передавав телецентр ретрансляції, з часом, коли це було отримано. Різниця часу вказує приймачу GPS, як далеко він знаходиться від ретранслятора в даний час. З вимірами відстані від декількох ретрансляторів приймач може визначити позицію користувача.

Для військових цілей інформація ретрансляторів має бути підтверджена наземними системами GPS. Ця інформація використовується для обчислення даних вітру, внесення метеорологічних (вітрових) поправок, які необхідні для удосконалення «таблиць стрільби» і «таблиць пуску ракет», а також порівняльний аналіз принципу роботи систем навігації, які використовуються в сучасних арміях при внесенні балістичних поправок.

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІЙ СФЕРІ

Перспективним напрямом розробки методології захисту автоматизованих інформаційних систем (ІС) є дослідження підходів щодо оцінки впливу деякої події безпеки (множини подій) в інформаційно-технічній інфраструктурі організації на її діяльність.

Попри активний розвиток в останні роки відповідних наукових галузей ще не знайдено ефективного апарату для широкого застосування в практичних задачах. При цьому актуальність і важливість досліджень підкреслюється численними випадками інцидентів інформаційної безпеки з матеріальною шкодою, зростання яких спостерігається в останні роки у всьому світі. Як основні теоретичні засади при вивченні даної тематики можна виділити наступні:

По-перше, діяльність організації може розглядатись як сукупність процесів діяльності, виконання яких ґрунтується на інформаційних впливах між її елементами. Уже зараз існує більш-менш розвинена методологія опису елементів та їх властивостей, зв'язків між елементами й т. ін., але недостатній розвиток питань взаємозв'язків між процесами значно змінює оцінку при абстрагуванні від реального світу.

По-друге, унаслідок необхідності урахування складних взаємозв'язків участь особи, яка приймає рішення (ОПР) при визначенні остаточної оцінки, обов'язкова, принаймні, про це говорять стандарти із захисту ІС (узагальнений світовий досвід). При цьому залишаються проблемні питання проектування систем підтримання прийняття оперативних рішень із захисту ІС для практичної роботи ОПР, наприклад:

- інформаційне забезпечення прийняття рішень здійснюється з використанням різноманітних засобів (виявлення атак, мережних екранів, маршрутизації і т. ін.), інтеграція яких у межах єдиної інформаційної моделі ускладнена внаслідок відмінностей: у предметі спостереження та його властивостях, характері ознак та їх прагматичному змісті;

- прийняття рішень щодо оперативного управління системою захисту розподіленої ІС, яка забезпечує інформаційні впливи великої кількості взаємопов'язаних процесів діяльності, вимагає дослідження та розвитку питань акцентування уваги ОПР на найбільш важливих подіях.

У доповіді наведені основні відомості про проведений авторами аналіз напрямків автоматизації прийняття рішень в інформаційно-технічній сфері. Більш детально висвітлюються питання: класифікація ознак за прагматичним змістом, що надаються засобами інформаційного забезпечення різних типів; змістовна характеристика предметної області прийняття рішень щодо захисту ІС.

Шпорт М.М., к.т.н.
Корчев В.Б., к.військ.н., с.н.с.
НАДПСУ

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО МАРШРУТУ РУХУ ПРИ ПРИЙНЯТТІ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

Аналіз сутності моделі охорони державного кордону та її базових елементів, зокрема: патрулювання на напрямках підвищеної активності; висилання окремих нарядів для виконання конкретних завдань; збирання даних обстановки інспекторами прикордонної служби; мобільні та раптові дії резервів; силова підтримка виконання спеціальних завдань; проведення локальних дій резервами старшого начальника; спільні дії з іншими правоохоронними органами свідчить про необхідність підвищення якості управлінських рішень і їх всебічне обґрунтування.

Під час оцінки обстановки й прийнятті рішень органи управління Державної Прикордонної служби України звичайно використовують методи, які передбачають використання об'єктивних кількісних показників, які характеризують умови обстановки на кордоні. Кількісний аналіз, проведений на основі оперативно-тактичних розрахунків, може підтвердити попередні висновки і дозволити обґрунтувати елементи рішень.

Велика кількість моделей, які використовуються при проведенні оперативно-тактичних розрахунків як один з показників, враховують час переміщення (прикордонного наряду, резерву, оперативної групи). З метою спрощення розрахунків цей показник визначається як відстань по прямій від однієї точки до іншої ділиться на середню швидкість руху. Природно, використання подібного підходу в багатьох випадках істотно знижує точність та достовірність отриманих результатів.

Вирішенню актуального завдання побудови раціонального маршруту руху з урахуванням місцевості і можливостей з подолання окремих її ділянок присвячена ця робота.

Розходження в можливості подолання різних ділянок місцевості імітується різною швидкістю поширення хвильового фронту на цих ділянках. Після етапу поширення хвилі проводиться перевірка, чи досягла вона кінцевої точки. Якщо ні – потрапити до місця призначення неможливо. Якщо так – завдання має рішення. Залишається лише пройти зворотний шлях назад від кінцевої точки до початкової, вибираючи найкоротший маршрут, ґрунтуючись на тому, як цю місцевість долала хвиля.

Таким чином, в даній роботі розглянуто один з можливих підходів до вирішення задачі визначення раціонального маршруту – використання хвильового алгоритму. Після відповідної модифікації даний алгоритм можливо використовувати для автоматизованого аналізу прикордонної ділянки з побудовою маршруту руху, який враховує особливості умов місцевості і можливості прикордонних підрозділів щодо їх подолання.

Штребець В.В.

Державний університет інфраструктури та технологій

МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ФОРМИ ФУНКЦІЇ СПЕКТРАЛЬНОГО ВІКНА ФІЛЬТРІВ ДЛЯ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ВИПАДКОВИХ СИГНАЛІВ

Обґрунтовано застосування методу спектрального аналізу випадкових сигналів для контролю технічного стану двигунів автомобільної та бронетанкової техніки. Запропонований метод направлений на досягнення необхідної достовірності контролю технічного стану двигунів за допомогою спектрального аналізу випадкових сигналів, які виникають при наявності несправностей або порушенні алгоритму роботи справних систем. Метод заснований на використанні функції спектрального вікна фільтра для спектрального аналізу випадкових сигналів. З цією метою запропонований метод оптимізації параметрів цієї функції.

Методи оптимізації форми функції спектрального вікна фільтрів для спектрального аналізу випадкових сигналів отримано для двох критеріїв:

- мінімум середньоквадратичної похибки апроксимації ідеальної, прямокутної функції спектрального вікна реальної функції;
- мінімуму впливу бічних пелюсток функції спектрального вікна на похибку вимірювання оцінки спектральної щільності потужності.

Використання зазначених критеріїв обумовлено двома можливими постановками задачі оптимізації параметрів функції спектрального вікна. У першому випадку основною вимогою, що пред'являється до оптимальної функції спектрального вікна фільтра, є забезпечення мінімуму середньоквадратичної похибки апроксимації ідеальної функції, але при цьому не накладається ніяких обмежень на поведінку цієї функції як в смузі аналізу, так і поза нею. У другому випадку увага приділена забезпеченню мінімуму впливу бічних пелюсток функції спектрального вікна на похибку вимірювання оцінки спектральної щільності потужності.

При оптимізації спектральної характеристики фільтра за мінімумом середньоквадратичної похибки апроксимації ідеального вікна застосування фільтра з відповідною імпульсною характеристикою забезпечує мінімальне середньоквадратичне відхилення форми спектральної характеристики від ідеальної прямокутної. Але в той же час застосування такого фільтра призводить до появи осциляцій як в смузі аналізу, так і поза нею.

При оптимізації спектральної характеристики фільтра за мінімумом бічних пелюсток при заданій дисперсії оцінки спектральної щільності потужності застосування фільтра з відповідною імпульсною характеристикою забезпечує форму спектральної характеристики, яка не має осциляцій у всьому діапазоні частот. Але при цьому відносна середньоквадратична похибка апроксимації ідеального спектрального вікна збільшується вдвічі. Крім того, зазначена імпульсна характеристика забезпечує більш просту реалізацію фільтра.

У результаті постановки і вирішення зазначених задач оптимізації отримані аналітичні співвідношення для функції спектрального вікна фільтра, які дозволяють при заданих значеннях часу аналізу та відносній дисперсії оцінки спектральної щільності потужності оптимально (за відповідним критерієм) апроксимувати ідеальне спектральне вікно фільтра.

Фільтр з отриманою функцією спектрального вікна дозволяє проводити спектральний аналіз випадкових сигналів. Такий фільтр пропонується використовувати для контролю технічного стану двигунів автомобільної та бронетанкової техніки.

Щадило Я.С., к.т.н., доцент
НАСВ

Ліске О., к.т.н.
НУ "ЛП"

Гресь М.В.
НАСВ

Тепляков І.Ю.

Сиса В.О.
НУ "ЛП"

ТЕОРЕТИЧНІ І ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ ПЛАЗМОВОЇ РЕБРИСТО-СТЕРЖНЕВОЇ АНТЕНИ

Один із перспективних напрямів підвищення ефективності систем зв'язку є використання антен із підвищеним значенням ККД та незначними втратами.

Рибристо-стержневі антени відносяться до класу антенн біжучих хвиль. Вони характеризуються простотою конструкції, малими розмірами поперечного перерізу та малою масою, а підвищення їх ефективності досягається завдяки відсутності у конструкції діелектрика. Це дозволяє використовувати ребристо-стержневі антени у системах зв'язку транспортних засобів та літальних апаратів, а також літаючих космічних комплексів для забезпечення спрямованого радіозв'язку з Землею.

В останні роки зростає тенденція розвитку засобів радіоелектронної боротьби, яка пов'язана з використанням високоіонізованого газу для прийому та передачі радіохвиль. Актуальність даного напрямку досліджень обумовлена практичним військовим призначенням, а саме: розробкою нових та покращенням ефективності існуючих засобів прихованої радіолокації. На відміну від плазмових антен традиційні металеві антени можуть бути джерелом ненавмисних завад для інших близько розташованих радіоелектронних систем. При цьому ймовірність виявлення ворогом таких радіоелектронних систем дуже висока. Таким чином, перед авторами було поставлено завдання розробити ребристо-стержневу антену зі складним профілем поверхневого імпедансу, в якій металевий стержень замінено плазмою.

В доповіді викладено підхід до розроблення математичного апарату для дослідження процесу випромінювання електромагнітної енергії ребристо-стержневою антенною, яку можна представити системою ізотропних вібраторів. Виявлено, що форма діаграми спрямованості ребристо-стержневої антени залежить від декількох факторів. Отримано дископодібну форму основного випромінювання відносно осі ребристо-стержневої антени при певних значеннях коефіцієнта загасання хвилі α та коефіцієнта відбиття від кінця структури ρ . При зменшенні значення ρ форма діаграми спрямованості проявляє багатопелюстковий характер. Для автоматизованого синтезу ребристо-стержневої антени використано відкриту інтерпретовану мову програмування «Python», у якій є велика кількість математичних бібліотек для потреби розв'язку широкого класу прикладних задач.

Адекватність розробленої чисельної моделі фізичній ситуації перевірена експериментальним дослідженням розподілу поля макета ребристо-стержневої антени довжиною 4λ , у якій використано плазмовий розряд в якості провідного компонента структури.

Artemenko A., Candidate of Engineering Sciences;
General Staff of the Armed Forces of Ukraine
Biesova O., Candidate of Engineering Sciences;
Karlov V., Doctor of Engineering Sciences, Professor;
Lukashuk O., Candidate of Engineering Sciences.
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University

FEATURES OF THE USE OF SURFACE PLASMA WAVES TO REDUCE EFFICIENT REFLECTING SURFACE OF ANTENNA SYSTEMS OF RADIOCORATIVE ARMAMENT

Currently, the most acute problems in the development and creation of new models of military equipment are the reduction of the visibility of military objects in different wavelength ranges, as well as improving the protection of objects in the electronic fight. The most important task is to reduce the visibility in the radio range, since radar detection devices provide the greatest range of target detection. When reducing radar sensitivity, the most complex elements for this are aeriels of aircraft, aeriels of radio engineering systems and others. That is why there is a problem of reducing the effective surface of reflection of electromagnetic waves from the surface of antennas without significantly degrading their characteristics.

Modern antennas are usually made of metals, which are good for reflecting electromagnetic waves in a wide frequency region, which is the main reason for their high radar sensitivity. Traditional methods of masking such antennas do not give the desired effect without significantly degrading their technical characteristics.

Therefore, the promising way of creating low-grade antennas of radio engineering systems is the use of low-temperature plasma. There are several types of plasma antennas that differ in how to form, maintain and suppress plasma.

The paper considers the theoretical basis for constructing planar antennas using plasma surface waves and presents the results of numerical calculations for the model of a loop plasma antenna, which is a flat plasma layer with a small angle of bending. For such a model, the directional diagrams and the coefficient of transformation of the energy of surface waves into radiation are given. In the case of coherent pulsed radar stations, data on the use of such equipment is given and an effective reflection surface is calculated in the case of the proposed antennas.

Artemenko A., Candidate of Engineering Sciences;
General Staff of the Armed Forces of Ukraine
Biesova O., Candidate of Engineering Sciences;
Karlov V., Doctor of Engineering Sciences, Professor;
Lukashuk O., Candidate of Engineering Sciences.
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University.

OPTIMAL MEASUREMENT OF DURATION TO THE PURPOSE OF COHERENT-IMPULSIVE RADS BY WAY TO TAKE PHASE SPATIALS OF THE RADAR SIGNAL IN THEIR VIEWS ON THE SEA SURFACE

Modernization of existing radar systems of weapons and algorithms of their combat functioning is an actual practical task. Development of means of combat use of aviation, the implementation of flights at small and marginal-small heights, the application of maneuver significantly reduces the possibility of timely and steady accompaniment of

maneuvers targets radar. In addition, the conditions for the propagation of radio waves, in particular, over the sea surface, are influenced by the performance of the tasks assigned to them.

In the spread of radio waves over the sea there is a phenomenon of critical and superfraction, which causes the fluctuations of the informative parameters of radar signals. This affects the ability to identify and support complex, group, and maneuvering goals. The number of abnormal observations and ambiguity errors in the measurement of coordinates is increasing. In this connection, the task of developing methods and means of processing radar information adaptive to change the conditions for the implementation of combat tasks.

Thus, the improvement of the methods and means of processing radar information and modernization of combat operational algorithms with adaptation to the characteristics of the targets and taking into account the peculiarities of the propagation of radio waves, in particular, in the coastal area, is an urgent task for science and practice.

The use of tropospheric waveguides that arise above the sea, can significantly increase the range of radar. The main effect of the tropospheric waveguide and turbulence of the medium - the driving layer, is carried out on the phase and amplitude characteristics of the received signals. In this connection, there are significant errors in the measurement of coordinates, in particular, due to phase fluctuations, the coherence of the processing of radar signals is disturbed, the angle of inclination of the phase phase of the wave changes, which leads to mistakes in measuring the coordinates and parameters of the objective motion.

The report considers the analysis of the possibilities of providing a given range of radar, capable of providing radar observation of low-visibility, small-scale and maneuvering purposes. The expediency of using a coherent packet of radio pulses to justify an indispensable range of detection with specified quality indices is substantiated. The necessity of taking into account the static characteristics of the correlated phase fluctuations of the radio pulses of the accepted packet when measuring the range to the target is proved. The results of the analysis of the influence of the conditions of the propagation of radio waves on the location of targets over the sea on the informative parameters of the radar signals and on the statistical characteristics of the distance measurement error to the target are given. It is shown that taking into account the correlation properties of the phase fluctuations of the radio pulses of the received packet allows to improve the quality of radar detection and to provide an increase in the accuracy of measuring the range to the target by a magnitude from a few percent to several times.

The estimation of the reliability of the obtained results is based on their verification using mathematical modeling taking into account the statistical characteristics of the radio waves propagation environment and the real trajectories of aerodynamic objects.

Holovin O., PhD, Senior Researcher
CRIAMEAFU

Kozynets I., PhD, Senior Researcher
NDUUMDU

REGARDING THE MAIN DIRECTIONS OF THE ANNUAL NATIONAL PROGRAMME UNDER THE AUSPICES OF NATO-UKRAINE COMMISSION IMPLEMENTATION

Regardless of conditions of temporary occupation by the Russian Federation of the Autonomous Republic of Crimea and Sevastopol, the operation in the separate regions of Donetsk and Lugansk combined operations forces (antiterrorist operation) and the overall situation as a result of the armed aggression of the Russian Federation against Ukraine to deepen cooperation with NATO. The purpose of gaining membership in this organization is of particular importance for ensuring the protection of Ukraine's national interests and security.

It should be noted that in the context of the use of NATO and Allied member states' capabilities and practical assistance in enhancing Ukraine's defense capabilities in countering the aggression of the Russian Federation and reforming NATO's security and defense sectors in line with NATO standards.

It is determined that the most priority areas for achieving the goals of the NATO-Ukraine Partnership are: development / improvement of the regulatory framework for the achievement of the NATO-Ukraine Partnership Goals; defense planning and funding organizations; organization and implementation of measures for the implementation of NATO standards.

Recently, this approach is becoming urgent to address the problems of risk management and assessment in the design of complex aviation technique patterns, for example. Under the technical risk we understand the risk that's associated with a probability of losses due to the negative results of research work, achieving the planned technical parameters during design and technological developments, low technology manufacturing capabilities to improve further developments, the probability of losses due to problems in the use of new technologies. Today, one of the effective tools for minimizing risks of project is the use of decision support system which allows performing the necessary calculations and providing informed advice on choosing the best option that is based on a set of methods and algorithms that are implemented in modern software.

In this context, due to cooperation with NATO, we can apply NATO standards for risk assessment and minimization. The important task is to determine the effective ways of implementing the Annual national programme under the auspices of NATO-Ukraine commission in the context of the transition of the Armed Forces to NATO standards.

The report proposes an approach to formulate appropriate recommendations based on the use of modern information technologies to analyze existing regulatory legal acts in the field of defense, the dialectic approach to cognition of state-legal phenomena, methods of system analysis and expert assessments to identify the most important problem issues.

Thus, the experts (experts on Euro-Atlantic integration of Ukraine) are invited to rank the importance of the activities of the ANNUAL NATIONAL PROGRAMME UNDER THE AUSPICES OF NATO-UKRAINE COMMISSION on the basis of the intuitive-logical definition of the numerical value of partial indicators using a scale of relative importance.

Further results are subject to statistical analysis.

This approach allows to generate appropriate recommendations on the formation of efficient ways to implement the ANNUAL NATIONAL PROGRAMME UNDER THE AUSPICES OF NATO-UKRAINE COMMISSION (choice of priorities) in the transition of the Armed Forces of Ukraine to NATO standards.

Korolev V., d.t.w., prof.

Zhyvchuk V., k.t.w.

Zaiets Y., k.t.w.

Koroleva O., k.t.w.

NAH

VERWENDUNG VON NAVIGATIONSINFORMATIONEN IM FÜHRUNGSSYSTEM DER ZUSAMMENWIRKEN DER MILITÄRISCHEN VERBANDES DES HEERS.

Die Erfahrung des Einsatz der militärischen Verbandes in modernen Kriegen und bewaffneten Konflikten zeigt eine Zunahme des Anteils der Bewegungen an während ihrer Aktivitäten in den Phasen Vorbereitung und Kampfstadien.

Der Bewegungen, die bewaffneten Zusammenstoßen, Spezialoperationen finden hauptsächlich in der Nacht oder bei eingeschränkter Sicht in der Regel in unbekannt Gebieten statt. In dieser Hinsicht nehmen Rolle und Bedeutung der Verwaltung von Einheiten erheblich zu, um die Kontrolle über ihre Aktionen und einen zeitnahen und genauen Zugang zu den Zielen zu gewährleisten. Während der Ausführung von Aufgaben in der Zusammensetzung der Einheiten Befehlshaber sollten jederzeit Informationen über den Ort ihrer Streitkräfte und Vermögenswerte haben, beispielsweise einen solchen Gegner.

Somit wird die Bereitstellung von Navigationsinformationen (Navigationsunterstützung) zu einem der entscheidenden Faktoren bei der Organisation des Führungssystems der Zusammenwirken der militärischen Verbandes des Heers.

Dadurch ist es jederzeit möglich, die Position der Verbandes auf dem Marsch, die Reihenfolge der Schlachten bei regelmäßiger Anwendung, das Bewegen von Automobilen und gemischten Kolonnen bei schlechten Sichtverhältnissen, in dem Gebiet, das infolge massiver Raketen- und Artillerie-Angriffe erheblichen Veränderungen unterworfen wurde, oder in Gebieten mit geringem Gelände jederzeit zu ermitteln Referenzpunkte und auch die eingestellte Bewegungsrichtung bei der Überwindung von Wasserbarrieren über und unter Wasser.

In Anbetracht dessen betrachten die Militärexperten der militärisch führenden Länder der Welt Navigationsunterstützung als eine wichtige Art der Kampfunterstützung und Navigationsausrüstung als eine der Komponenten des Führungssystems der Zusammenwirken der militärischen Verbandes des Heers mit ihrem Kampfeinsatz.

Zum jetzigen Zeitpunkt erlauben des Führungssystems der Zusammenwirken der militärischen Verbandes des Heers jedoch nicht die vollständige Verwendung der Navigationsinformationen für die Zielbestimmung, das Einheitenmanagement, wobei die Bewertung der vorteilhaften Position jedes Fahrzeugs berücksichtigt wird, unabhängig von der Sichtbarkeit zwischen den Maschinen des Kommandanten und den Maschinen des Untergebenen, mit dem jetzigen Mapping auf dem Grafikdisplay vor dem Hintergrund der topographischen Basis einer elektronischen Karte des Arbeitsplatzkommandanten der Einheit.

Unter modernen Bedingungen besteht die Notwendigkeit, die Zeit zum Vorbereiten der Daten für den Betrieb der Navigationsausrüstung erheblich zu reduzieren, die Verarbeitung von Navigationsinformationen, die während des normalen Betriebs der Maschine empfangen werden, die Aufgabe, eine Zielbestimmung vom Oberbefehlshaber (Chef) zu erhalten, maximal zu automatisieren und Entscheidungen zu treffen, um eine Einheitsmaschine einzuschalten, die sich am meisten befindet vorteilhafte Position für den regulären Einsatz, Übertragung der Zielkennzeichnung an dem Maschinen des Untergebenen und Kontrolle ihrer Aktionen während des Marsches und regelmäßiger Einsatz in der Schlacht.

Daher müssen die bestehenden Systeme zur Steuerung des Zusammenwirkens von den Führungssystemen der Zusammenwirken der militärischen Verbandes des Heers auf der Grundlage einer umfassenden Nutzung von Navigationsinformationen verbessert werden, um den Aufgabenbereich, den sie lösen, zu erweitern und die Zeit für ihre Lösung erheblich zu verkürzen.

Ryzhov Ye., PhD in Techn. Sci.,

Vovk S.,

Nastishin Yu., Dr. Phys. and Math. Sci., Senior Research Fellow,
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army AcademyLychkovskyy E., PhD in Techn. Sci., Associated Professor
Danylo Halytskyi Lviv National Medical University

MODEL OF CONJOINT FAULTS DETECTION AT METROLOGICAL SERVECE OF MILITARY ELECTRONICS

Nowadays when electronics deeply penetrates in all spheres of human being, its proper functionality in many cases is of survival importance. It is understood, that special attention in this respect must be paid to military electronic facilities, which serve for operational capability of modern armaments. Development of techniques for control of technical state, faults detection and their isolation is, thus, one of the priorities in modern technical progress, *de facto* being of the importance, which is not lower than that of the invention of new technologies and devices. Depending on the dimension (number of replaceable electronic elements) of an electronic device or system under repair, the detection of faults can be either individual or conjoint. The individual fault detection is performed by a single specialist. A team of specialist should be involved in the fault diagnosis of large-dimension electronics. In such a case one says that the conjoint fault detection (CFD) is employed.

In practice of repairing of electronic systems, three types of conjoint fault detection are used, namely: independent CFD_i , compatible CFD_c and zone CFD_z . A generalized approach to the modeling of various types of CFD_s during the fault detection in electronic systems (ESs) with different degrees of damage, which takes into account the metrological reliability of metrological instruments, is not available in the literature.

We have performed comparative consideration of employment of these three types of CFDs for troubleshooting of ESs. Expressions for quantitative assessment of quality indices (average recovery time, mathematical expectation of deviation of a diagnosis with one error in evaluation of the inspection result, the probability of correct diagnosis and the probability of correct evaluation of the result of the test) for all three types of CFD_s , are derived. Basing on these expressions a generalized model, which performs selection of the most appropriate type of the CFD, is developed. The model is capable for prediction of quantitative parameters of the quality of diagnostic procedure with the account for metrological reliability of measuring instruments. The latter allows for lowering of the labor expenses at repairing of the ESs. On the next stage of the model a conditional diagnostic algorithm is developed and qualitative indicators are specified.

Computer simulation of results, obtained from the derived expressions, allow one to quantify the quality indicators of diagnostic support for different types of the CFD and to optimize the number of specialists and the parameters of the conditional diagnostic algorithms. We believe that the model can be used for development of diagnostic software employing the CFD during repairs of vast variety of existing ESs as well as those which will be fabricated, at least, in near future, such as either smart pocket devices, sophisticated modern computerized scientific equipment, industrial production lines based on modern technologies, etc., including existing and future military ESs, either by a crew of a stationary repairing office or by specialists of a mobile repairing team. The model is a universal tool, which is applicable for complex objects consisting of mechanical, electronic and electrical elements; it is designed for the planning and production departments of repair offices, research organizations and enterprises-manufacturers in the modernization of existing and development of perspective ESs.

Salman Rasheed Owaid

Kuliyyah Al-Maarif University College Al-anbar

Shabanova-Kushnarenko L.

National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"

Klimovich O., Candidate of Sciences, Senior Research
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy

MATHEMATICAL MODEL OF DELIVERY OF MULTI-PACKET MESSAGE IN THE TRACT OF DATA TRANSMISSION OF THE DIRECTION «EARTH-BOARD»

Delivery of a large amount of information on board the aircraft is a non-trivial task, since it must occur in a short time and with high reliability. As a rule, the ground-to-air information path is constructed using decameter channels. Reducing the delivery time and preserving the required accuracy is proposed to be implemented using an asymmetric data transmission path consisting of a set of parallel data transmission channels (DTC) created on the basis of decameter channels in the land-to-air direction, and one DTC in the air-to-ground direction, also implemented on the basis of the decameter channel.

Packet delivery in all partial DTC is proposed to be implemented on the basis of the X.25 data link layer protocol. The fulfillment of the requirement for the prompt delivery of the entire multi-packet message (MPM) implements

partial DTC, for each of which a certain set of packets (frames) of the total MPM is transmitted. Therefore, in order to assess the efficiency of the delivery of the MPM in all the asymmetric data transmission path, it is necessary, first of all, to assess the efficiency of the delivery of a set of packets in one DTC. To do this, it is required to build a model of the process of delivering several packages according to partial efficiency. At the same time, without loss of generality, we will assume that some MPM is transmitted over the partial DTC. And, besides, the main Markov property is observed in the MPM delivery studied process: the transition of the process from the current state to some other states depends only on this state and does not depend on how the process came to this state. Then this process is an absorbing finite Markov chain (AFMC). In AFMC theory, the analyzed processes are represented as a state graph and transitions (SGT). The analyzed MPM delivery process is implemented in a finite number of steps (issuing packages or receipts). Consequently, in this SGT should be two absorbing states: the state of bringing the MPM and the state of not giving up the MPM.

The need to reliably bring MPM in data transmission systems requires the use of all the potential possibilities inherent in the method of multiple repetition of messages. Such potentialities are the use of accumulation of repetitions and the use of all possible bitwise majority checks on the current set of repetitions available at the current step of reception. Even with a small number of received repetitions, the total number of possible majoritarian checks (MC) significantly increases the reliability. At the receiving side, the radio signals are processed (demodulated) in the signal processing unit (SPU) according to the processing modulation method used, and the generated characters are sent to the message repeat decoder (MRD). If there are no errors in the received message, or they are all corrected, then the decoded message from the MRD is given to the message recipient (MR). If there are errors, then this repetition enters the block of logical processing (BLP) repetitions of the message. If three or more repetitions have been accumulated in the BLP, the latter performs their logical processing, namely: it produces MC for all possible types. MP message repetitions occur bitwise.

After the execution of the current MC in the BLP, a message is “collected”, which is sent for decoding in the MRD. After successful decoding in MRD, it goes to the recipient of messages. It is obvious that the use of MC provides a reduction in the probability of error on the elementary symbol (improves noise immunity), and, accordingly, increases the reliability of the message. Increasing the number of repetitions on the transmitted frames, we fulfill the requirements for information exchange on the probability of bringing, and increasing the number of communication channels in the direction of ground-to-side is to reduce the finishing time, while the probability of bringing does not deteriorate.

СЕКЦІЯ 6

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СПЕЦІАЛЬНИХ ВІЙСЬК

Аборін В.М.
Цибуля С.А., к.т.н.
Чернаков С.О.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ ІНЖЕНЕРНО-САПЕРНИХ МАШИН ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Досвід ведення локальних війн і збройних конфліктів останніх років та ведення операції Об'єднання сил на Сході України показує, що для організації успішного ведення бойових дій з'єднаннями та частинами Сухопутних військ важливе значення відіграє інженерне забезпечення. За поглядами військових фахівців провідних країн світу, головними завданнями інженерного забезпечення в ланці "батальйон-бригада" як у наступі, так і в обороні є забезпечення мобільності та живучості своїх підрозділів і контрмобільності підрозділів противника. Заходи щодо забезпечення мобільності мають за мету зберегти свободу маневру підрозділів та забезпечити постачання матеріально-технічних засобів. Успіх у веденні маневрених бойових дій залежить від швидкості та свободи пересування своїх підрозділів.

Противник буде застосовувати вогневе ураження, природні та штучні перешкоди (загородження) з метою обмеження маневру підрозділів наших військ. Війська будуть намагатись обійти перешкоди, що не завжди є можливим. Основні шляхи підвозу та колонні шляхи повинні бути постійно відкритими для руху техніки з метою забезпечення потреби ведення бойових дій.

Інженерні підрозділи забезпечують мобільність за рахунок: профілювання окремих ділянок шляхів; улаштування об'їздів окремих сильно зруйнованих ділянок доріг; улаштування проходів у завалах, руйнуваннях, у тому числі у населених пунктах; пророблення проходів у мінних полях, у тому числі встановлених засобами дистанційного мінування противника; розчищення шляхів руху від снігу; евакуація пошкодженої техніки з районів (зон) ведення бойових дій (виконання бойових завдань); виконання перерахованих завдань у зонах РХБ забруднення і в умовах пожеж.

Складні завдання щодо відновлення (забезпечення) маневру (просування) своїх підрозділів повинні виконуватись із застосуванням зразків інженерного озброєння. А це в свою чергу вимагає мати на озброєнні багатофункціональні інженерно-саперні машини, які повинні забезпечувати виконання основних інженерних завдань в інтересах забезпечення виконання бойових завдань танковими та механізованими підрозділами, у першу чергу, тактичної ланки першого ешелону, сил швидкого реагування.

Особливістю розвитку інженерно-саперних машин, що витікає із необхідності підвищення їх ефективності, є універсалізація – здатність машин виконувати різноманітні завдання інженерного забезпечення. Це дозволить підвищити рівень механізації та зменшити частку ручної праці. Крім того, особлива увага на сьогодні повинна приділятися розвитку інженерної техніки на базі танків та спеціалізованих броньованих машин, що здатні виконувати завдання під безпосереднім вогневим впливом противника, на передньому краї, на зараженій місцевості, вдень та вночі, при різних кліматичних умовах.

На думку зарубіжних військових експертів, оснащення сухопутних військ новою інженерною технікою дозволить привести рівень інженерного забезпечення у відповідність до сучасних вимог оперативного застосування бронетанкових та механізованих частин в умовах численних природних і штучних перешкод.

Таким чином, проведений аналіз вказує на необхідність прийняття на озброєння ЗС України багатофункціональної інженерно-саперної машини.

Андрухів А.І., к.т.н., доцент
НУ «ЛП»
Гузик Н.М., к.ф.-м.н.
Сокіл Б.І., д.т.н., професор
НАСВ
Сокіл М.Б., к.т.н., доцент

ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ПІДВИЩЕННЯ ЗАХИЩЕНОСТІ СПЕЦІАЛЬНИХ СПОРУД ВІД УДАРНОЇ ДІЇ СНАРЯДА

Ведення воєнних та миротворчих операцій у різних країнах показує на існуючі проблеми підвищення захищеності інженерних споруд і техніки від дії ударних хвиль чи снарядів. Відомо, що для захисту особового складу, військової техніки від дії вибухових хвиль та ударної дії снарядів застосовують різного роду захисні

споруди (бліндажі, траншеї і т.д.). Якщо дія вибухової хвилі на захисну споруду поширюється, як правило, вздовж всієї її поверхні, то дія снаряда – має точковий характер. Незважаючи на те, що тривалість дії на захисну споруду вказаних чинників є незначною, у багатьох випадках вона призводить до її руйнування. Тому проблема підвищення захисної спроможності вказаних споруд є надзвичайно актуальною в умовах сьогодення. Вирішити її можна різними способами, наприклад, збільшити товщину покриття; використати для її виготовлення матеріали із підвищеними міцнішими характеристиками; зробити конструкційні зміни при її облаштуванні. Якщо перші два способи є не завжди прийнятними, то останній, у деяких випадках, може виявитись навіть економічно вигіднішим. Для підвищення захищеності інженерних споруд від ударної дії снарядів автори пропонують використовувати пружне підкріплення зовнішньої частини покриття.

Вважаючи захисне покриття пружним тілом (балкою) з пружно підкріпленою зовнішньою частиною, у роботі побудовано відповідну математичну модель динаміки такої модернізованої конструкції із урахуванням миттєвої дії силового чинника. Вона являє собою крайову задачу для нелінійного диференціального рівняння з частинними похідними. За фізично обґрунтованих обмежень щодо основних зовнішніх та внутрішніх чинників, які характеризують об'єкт захисту, показано, що для побудови аналітичного розв'язку вказаної математичної моделі можна використати основні ідеї методів збурень, точніше кажучи, асимптотичні методи нелінійної механіки у поєднанні із принципом одночастотності коливань у нелінійних системах. Із їх використанням отримано аналітичні залежності, що описують визначальні параметри згинальних коливань зовнішньої частини захисної конструкції. На основі їх аналізу у роботі показано, що:

- додаткове пружне підкріплення верхньої частини захисної конструкції збільшує частоту власних її коливань;
- динамічний прогин підкріпленої конструкції є меншим для більшої величини жорсткості пружного підкріплення;
- величина прогину підкріпленої частини, зумовлена ударною дією снаряда, приймає максимальне значення за умови, що точка удару снаряда об захисну конструкцію знаходиться у її середині;
- з метою підвищення захищеності спеціальних споруд жорсткість додаткового підкріплення треба брати більшою для більших віддалей від опорних точок.

Зауважимо, що отримані результати, за певних обмежень, можуть бути базою для дослідження динаміки вказаної конструкції від дії ударної хвилі чи серії ударів снарядів.

Баранов Ю.М.
НАСВ

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ І КОРЕГУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ПЕРІОДИЧНОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

Удосконалення методики проводилось на основі математичної моделі, де застосовано випадковий регенеруючий процес. Особливістю такої моделі є врахування можливості співпадання строків проведення ТО і максимального використання ВТ за призначенням в умовах ведення бойових дій.

Метою удосконаленої методики є визначення оптимальної періодичності проведення обслуговування ВТ та за необхідністю корегування його строків проведення в умовах ведення бойових дій.

Послідовність прийняття рішення відповідно до удосконалення методики: стратегія ТО, що розглядається, може бути використана тільки для об'єктів із миттєвою індикацією відмов; за допомогою приведеного рівняння, визначаємо оптимальні значення періодичності проведення ТО без урахування строків можливості і зручності їх проведення через використання ВТ в бойових діях; для визначення можливості співпадання в часі оптимальної періодичності ТО для визначеної кількості зразків ВТ однієї марки і ймовірністю їх використання за призначенням в цей момент часу, доцільно побудувати графік залежності від ймовірнісної кількості використання ВТ за марками та часу використання ВТ, в умовах ведення бойових дій з урахуванням в якості обмеження значення коефіцієнта готовності для ВТ, що використовується; якщо інтенсивність відмов об'єкта, який досліджується, є необмежено зростаючою монотонною функцією, то рівняння, що визначає оптимальне значення періодичності ТО, має єдиний корінь; якщо наробіток об'єкта до відмови розподілений за експоненційним законом, то для такого об'єкта проведення ТО недоцільно; якщо строки оптимального значення періодичності ТО співпадають зі строками використання максимальної кількості ВТ, то строки проведення ТО корегуються; корегування строків періодичності проведення ТО проводиться за рахунок резервів часу, що виникають через нерівномірність інтенсивності використання ВТ в умовах ведення бойових дій; значення періодичності проведення ТО має бути максимально наближене до визначеного свого оптимального значення і проводиться в строки мінімальної інтенсивності використання ВТ.

Для розрахунку приймемо наступні значення вихідних даних: наробіток об'єкта до відмови розподілений за законом Релея; тривалість відновлення працездатності і проведення ТО розподілені за експоненційним законом із параметрами відповідно; ймовірнісна інтенсивність застосування ВТ за марками, а для зручності подальшого вирішення завдання будується граф залежності від ймовірнісної інтенсивності застосування ВТ за марками та часу використання ВТ в умовах ведення бойових дій.

Удосконалена методика дозволяє визначити умови для забезпечення працездатного стану визначеної кількості зразків ВТ, що характеризується допустимими значеннями показників надійності і технічної готовності

ВТ в умовах ведення бойових дій. Отримано удосконалену методику визначення і корегування періодичності обслуговування військової техніки в умовах ведення бойових дій на відміну від існуючих методик, що не враховували можливостей співпадання оптимальних строків проведення ТО з необхідністю використання максимальної кількості ВТ в бойових діях, запропонована методика враховує цю можливість та обґрунтовує можливість корегування строків проведення ТО за допомогою розрахункових співвідношень визначення резервів часу, отриманих в моделі оптимальності технічного обслуговування, що виникають через нерівномірність інтенсивності використання ВТ в бойових діях. Це визначає суть наукової новизни запропонованої методики. Удосконалена методика дозволяє визначити умови для забезпечення працездатного стану визначеної кількості зразків ВТ, що характеризується допустимими значеннями показників надійності і технічної готовності ВТ в умовах ведення бойових дій.

Баранов А.В.
Лоїш Д.Т.
НАСВ

ОБґРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ

Одним зі шляхів розвитку озброєння та військової техніки Збройних Сил України слід розглядати підвищення автономності в енергозабезпеченні. Якісне, економне та безпечне постачання електроенергії до комплексів озброєння, військової техніки, об'єктів військового призначення у стаціонарних і польових умовах, а також застосування уражаючих властивостей електроенергії, є одним з напрямів підтримання постійної бойової готовності та боєздатності військ (сил).

Застосування відновлювальних джерел електроенергії набуває все більшого розповсюдження в життєдіяльності людини. Все більшого впровадження отримують ці засоби і у забезпеченні військових підрозділів провідних країн світу та на рівні з традиційними засобами електропостачання створюють належні умови функціонування об'єктів.

Основними перевагами мобільних відновлювальних джерел електроенергії є: невичерпність джерел енергії та можливість застосування практично в любых кліматичних та географічних умовах; мобільність та автономність; економія ресурсів пально-мастильних матеріалів в порівнянні з традиційними (дизельними, бензиновими) джерелами електроенергії.

Розрахунок потреби в електроенергії загальновійськових підрозділів при розташуванні їх в польових умовах показує необхідність забезпечення об'єктів, що створюються, в основному відносно не великою потужністю, а саме в межах 10-12 кВт. Проведені дослідження дозволили виділити з існуючих джерел відновлювальної енергії мобільні сонячні електростанції як найбільш пристосовані для використання в умовах дій військових підрозділів та в повній мірі достатні для енергопостачання таких об'єктів. Однак поряд з їх перевагами над іншими, вони мають також суттєві недоліки, до основних з яких слід віднести суттєві демаскувальні ознаки та вразливість від всіх типів вогневого ураження, що обмежує їх застосування в умовах ведення бойових дій. Разом з тим застосування сонячної енергії для забезпечення повсякденної діяльності військових частин в польових умовах за відсутності впливу противника, а також в пунктах постійної дислокації є доцільним та в майбутньому дозволить суттєво скоротити витрати на забезпечення належних умов діяльності частин (підрозділів).

Застосування мобільних сонячних електростанцій потужністю 10-12 кВт виконаних на причепах, із можливістю резервування живлення за допомогою дизель-генераторів отримує все більшого розповсюдження та застосування в життєзабезпеченні підрозділів збройних сил провідних країн.

Мобільність та автономність відновлювальних джерел електричної енергії дозволить не знижувати бойові можливості підрозділів та не буде потребувати додаткових транспортних чи вантажопідйомних засобів. Із проведенням досліджень в напрямку розробок таких засобів із пристосуванням їх до вимог використання у військових цілях дасть можливість в майбутньому значно заощадити на процесі вироблення електричного струму, підвищить мобільність та автономність підрозділів в польових умовах.

Башинський А.Л., к.т.н
НАДПСУ
Букоємський С.Л.

Адміністрація Державної прикордонної служби України, м. Київ

МОДЕЛЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОРГАНУ ТЕХНІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПАРКУ АВТОБРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ

Аналіз стану функціонування системи технічної підтримки парку автобронетанкової техніки органів Державної прикордонної служби України показав, що основою цієї системи є органи технічної підтримки, які безпосередньо забезпечують здійснення якісних та своєчасних технічних впливів на зразки. Крім того, основною задачею інформаційного забезпечення технічної підтримки є визначення потреб парків техніки у таких впливах

та оцінка можливостей відповідних органів технічної підтримки у їх задоволенні. Таким чином, існує гостра потреба у моделюванні процесів функціонування цих органів не залежно від того чи це «внутрішній» орган, який перебуває у безпосередньому підпорядкуванні Державній прикордонній службі, чи «зовнішній», наприклад, пункт сервісної мережі, який підпорядкований іншій структурі. Таким чином, досягнення кінцевої мети системи технічної підтримки парків автобронетанкової техніки полягає у забезпеченні їхньої постійної готовності до застосування за призначенням та вимагає безперервного, якісного і своєчасного визначення потреб у технічних впливах на зразки та відповідного прогнозування можливостей органів технічної підтримки задоволення цих потреб. Кінцевим результатом функціонування інформаційного забезпечення технічної підтримки є здійснення такого управлінського впливу на структуру системи, за якого буде забезпечено максимальний ефект від адаптації комбінованої системи технічної підтримки парків до зовнішніх та внутрішніх умов функціонування органу Державної прикордонної служби. Таким чином успішне вирішення задач інформаційного забезпечення технічної підтримки парків автомобільної та бронетанкової техніки вимагає проведення формалізації процесу функціонування окремих органів технічної підтримки. У дослідженні здійснено моделювання цього процесу. Орган технічної підтримки представлено як систему масового обслуговування з неординарним вхідним потоком запитів та обмеженою чергою на обслуговування. Як результат, отримано ряд залежностей, які дозволяють прогнозувати їхні можливості та використовувати отримані значення у процесі здійснення інформаційного забезпечення технічної підтримки таких парків, зокрема отримано залежності для: оцінки фінальних ймовірностей станів системи масового обслуговування; математичного сподівання кількості зайнятих каналів обслуговування у системі; абсолютної пропускної спроможності системи масового обслуговування; ймовірності обслуговування визначеної кількості запитів у складі однієї заявки, які формують структуру неординарного вхідного потоку запитів у систему масового обслуговування та її відносної пропускної спроможності; оцінки ймовірності відмови в обслуговуванні частини запитів у складі однієї заявки вхідного потоку у систему; середньої кількості зайнятих місць у черзі на обслуговування; середньої кількості запитів, які перебувають у системі в будь-який момент часу; середнього часу перебування у черзі; середнього часу обслуговування одного вхідного запиту; середнього часу перебування запиту у системі масового обслуговування.

Отримані залежності надають можливість прогнозувати можливості окремих органів технічної підтримки у задоволення потреб у технічних впливах на зразки, які перебувають на озброєнні органів Державної прикордонної служби України та відповідно здійснювати якісне і своєчасне інформаційне забезпечення системи технічної підтримки парків автомобільної та бронетанкової техніки.

Бричинський О.В.
Голушко С.Л.
НАСВ

ЕФЕКТИВНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОВИХ ЯВИЩ НА МІЦНІСТЬ РІЖУЧИХ НОЖІВ БУЛЬДОЗЕРНОГО ОБЛАДНАННЯ ШЛЯХОПРОКЛАДАЧА БАТ-2

Організація інженерних завдань щодо землерийних робіт з використанням шляхопрокладача БАТ-2 являє собою процес зрізання ґрунтового пласту, де основною складовою робочого обладнання є ріжуча кромка ножа універсального бульдозера, яка безпосередньо контактує з ґрунтом.

Універсальний бульдозер є основним робочим обладнанням шляхопрокладача і призначений для переміщення ґрунту, розчищення місцевості від снігу і кущів, валки дерев, корчування пнів, видалення каміння та обладнання майданчиків для техніки.

При виконанні таких робіт ріжучі ножі піддаються впливу руйнування, тому необхідно зміцнити цей елемент конструкції бульдозерного обладнання для збільшення продуктивності роботи шляхопрокладача БАТ-2 при виконання земляних робіт.

За показник роботи взятий граничний опір, основним параметром якого є сила нормального тиску та сила тертя, що діє з боку ґрунту. При затупленні металевих ножів опір збільшується (в разі затуплення ріжучого ножа до товщини 2 мм, опір під час роботи зростає на 15 – 25%, а при затупленні ножа до товщини 3–4 мм опір зростатиме на 50 – 60 %), при цьому ріжучий елемент конструкції універсального бульдозера не якісно проводить обробку ґрунту, що в подальшому зазначається на роботі шляхопрокладача БАТ-2.

Одним із ефективних методів вирішення цієї проблеми є вплив лазерного опромінення на ріжучі частини ножів універсального бульдозера.

Процес лазерного опромінення проходить на режимах, що не викликають руйнування металу, де реалізуються різні процеси лазерної поверхневої обробки. В основі цих процесів лежать надзвичайні структурні та фазові зміни в матеріалі, що виникають внаслідок надвисоких швидкостей його нагріву і подальшого охолодження в умовах лазерного опромінення. Важливу роль при цьому відіграють можливість насичення поверхневого шару елементами навколишнього середовища, де зростає щільність дислокації в зоні опромінення та інші теплові ефекти.

Метод зміцнення полягає у високошвидкісному нагріванні металу під дією лазерного опромінення до температури 500 – 600 °С, при якій відбувається процес аустенізації та подальше охолодження призводить до мартенситної структури. Ця фаза характеризується підвищенням твердості. Тривалість нагріву повинна забезпечувати прогрів виробу з перерізу і завершенням фазових перетворень, але не повинна бути дуже великою щоб не викликати зневуглекцювання поверхневих шарів сталі.

Цей метод обробки змінює твердість ріжучої кромки ножа універсального бульдозера шляхопрокладача БАТ-2, що дозволяє виконувати землерийні роботи більш ефективно, зменшить витрати палива та тягове зусилля машини.

Крім того, даний метод обробки можна застосовувати до всієї землерийної техніки обладнаною бульдозерним обладнанням, яка виконує подібні завдання з обробки ґрунтового пласту.

Бурцева В.В.
Паржин В.К.
Військова частина А0785

ВПЛИВ МЕТРОЛОГІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НА БОЙОВУ ГОТОВНІСТЬ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Сьогодні встановлено, що, залежно від обстановки, військові частини та їх підрозділи можуть знаходитися в таких станах бойової готовності, як: «Постійна», «Підвищена», «Воєнна загроза», «Повна».

У мирний час військові частини та підрозділи перебувають у стані бойової готовності «Постійна». У цьому стані бойової готовності зазвичай встановлюється обов'язкова чисельність зразків озброєння та військової техніки (далі – ОВТ), які повинні бути придатними до застосування в короткі терміни, а інші – приведені у стан готовності до застосування у більші терміни (внаслідок необхідності завершення планових робіт з метрологічного та технічного обслуговувань, поточних ремонтів, зняття зі зберігання тощо).

Однією із важливих складових, що суттєво впливає на своєчасне виконання завдань, є проведення усіх необхідних заходів з матеріально-технічного забезпечення. До заходів, що потребують витрат часу та не дозволяють використовувати зразок ОВТ за призначенням, відносяться: заправлення пально-мастильними речовинами й іншими рідинами, поповнення боезапасу, технічне обслуговування, а також поповнення, перевірка та калібрування вимірювальної техніки військового призначення. Ефективність застосування підрозділів у повний мірі залежить від підготовленості особового складу і придатності озброєння та військової техніки до використання за призначенням. Насамперед, виконання заходів метрологічного обслуговування дозволяє визначити стан зразка ОВТ і його придатність до виконання завдань за призначенням, які можуть бути оцінені у кількісних показниках.

У свою чергу, виконання вищезазначених заходів призводить до простою зразків озброєння, зменшення часу їх перебування у боеготовому стані. З цього виходить, що зменшення часу перебування зразка озброєння у працездатному стані призведе до скорочення часу його використання у бойових діях та зменшення можливої кількості бойових стрільб. Результатом цього, буде зниження очікуваних показників ефективності підрозділів й угруповань не тільки при виконанні кожного бойового завдання, а й в цілому.

Особливий період для Збройних Сил України потребує приведення частин й підрозділів у підвищені ступені бойової готовності («Підвищена», «Воєнна загроза» і «Повна») та підтримання їх у стані готовності до ведення бойових дій.

Для підтримання заданої кількості зразків ОВТ, придатних до виконання завдань в особливий період, пропонується мінімізувати витрати часу на вирішення завдань метрологічного обслуговування шляхом поєднання їх із завданнями технічного обслуговування різної періодичності.

Тому при розрахунку показників ефективності бойового застосування зразків ОВТ замість існуючого коефіцієнта готовності пропонується використовувати коефіцієнт бойової готовності зразка ОВТ, розрахунок якого буде залежати від бойової обстановки.

Таким чином, застосування даного коефіцієнта дозволить визначати кількісні показники ефективності метрологічного обслуговування у стані бойової готовності зразків ОВТ з урахуванням впливу заходів метрологічного обслуговування на бойову готовність частин і подальшим використанням при плануванні проведення робіт виїзних метрологічних груп у підрозділах та частинах.

Волощенко О.І., к.військ.н.
Косенко В.С.
ЦНДІ ЗСУ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ІМІТАЦІЇ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Аналіз досвіду бойових дій військ (сил) у сучасних збройних конфліктах, у тому числі бойових дій частин і підрозділів Збройних Сил (ЗС) України в Антитерористичній операції (АТО) на території Донецької і Луганської областей та операції Об'єднаних сил (ООС), яка триває, розвитку маскуванню як одного із видів забезпечення бойової діяльності військ (сил) в арміях провідних країн світу та суміжних з Україною держав свідчить, що роль засобів імітації у підвищенні живучості військ (сил) постійно зростає.

Найбільш поширеними та ефективними серед таких засобів є пневматичні макети зразків озброєння і військової техніки (ОВТ), які при накачуванні повітрям відтворюють основні демаскувальні ознаки танків, бойових машин піхоти (БМП), бронетранспортерів (БТР), зенітно-ракетних комплексів (ЗРК), артилерійських

систем тощо на бойових позиціях або на маршрутах руху під час перегрупування військ (сил). Ефективність цих засобів за їх впливом на живучість військ (сил) і об'єктів підтверджується формуванням в арміях провідних країн світу та суміжних з Україною держав (США, ФРН, Франції, Російської Федерації, Білорусі та інших) інженерно-маскувальних частин і підрозділів, основними завданнями яких є імітація районів зосередження військ (сил) та бойової діяльності в них, роботи пунктів управління військами (силами), функціонування важливих військових та державних об'єктів з метою введення противника в оману відносно істинного стану, положення та намірів своїх військ.

За цих умов вважається, що нині у ЗС України повинні бути розроблені та прийняті на озброєння інженерно-маскувальних підрозділів інженерних військ ЗС України пневматичні макети з гуми, які у накачаному стані детально відтворюють найбільш характерні демаскувальні ознаки танків Т-64 та Т-72, БМП-2, БМП-3, БТР-60, БТР-80, ЗРК «Бук», «Оса», «Стріла-10», артилерійських систем 2С1 «Гвоздика», 2А36 «Гіацинт», 2А65 «Мста» тощо, визначаються та розпізнаються засобами розвідки ймовірного противника як дійсні зразки ОВТ, є недорогими за собівартістю, простими у використанні, ремонтпридатними, стійкими до кліматичних умов України та багаторазового використання.

Основними складовими таких пневматичних макетів повинні бути: оболонка з гуми, яка при накачуванні повітрям набуває найбільш характерних демаскувальних ознак певного зразка ОВТ; імітатор роботи двигуна, який відтворює звук, основні режими роботи, вихід відпрацьованих газів та виділення тепла від працюючого двигуна певного зразка ОВТ; імітатор роботи радіостанції, який відтворює радіохвильову обстановку під час роботи радіостанції певного зразка ОВТ; повітряний компресор з автономним живленням для швидкого наповнення оболонки пневматичного макета повітрям; кріплення для надійного утримання пневматичного макета певного зразка ОВТ на місці його встановлення за різних фізико-географічних та інших умов обстановки; укупорка, яка забезпечує зручне транспортування та збереження пневматичного макета.

Розроблення й прийняття на озброєння інженерних військ ЗС України пневматичних макетів з гуми для імітації основних зразків ОВТ ЗС України з переліченими вимогами, складовими та характеристиками сприятиме підвищенню живучості наших військ у сучасних збройних конфліктах та зменшенню їх втрат.

Гуляєв А.В., к.т.н, с.н.с.

Диких О.В.

Кисіль М.В.

Державний НДІ МВС України

СПЕЦІАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ З РАДІАЦІЙНОЇ, ХІМІЧНОЇ І БАКТЕРІОЛОГІЧНОЇ РОЗВІДКИ

Радіаційна, хімічна і бактеріологічна (РХБ) розвідка у військовій справі є одним із видів забезпечення військ і включає у себе комплекс заходів, які організуються і проводяться для отримання даних про факти, масштаб та характер РХБ зараження. Ці дані використовуються для оцінки фактичного РХБ стану місцевості, оперативного визначення порядку і способів використання індивідуальних та колективних засобів захисту.

Сучасна ситуація на Сході держави вимагає проведення заходів із гарантування національної безпеки і оборони, відсічі і стримування збройної агресії, що створюють передумови щодо оцінки фактичної РХБ обстановки та у разі потреби проведення заходів РХБ захисту та ліквідації наслідків РХБ зараження в наслідок руйнувань як радіаційно і хімічно небезпечних об'єктів, так і застосування ворогом зброї масового ураження.

Розвідка, захист та ліквідація наслідків РХБ зараження є обов'язковими заходами, які передбачені сучасними військовими статутами. Вони проводяться для знезараження (усунення і знешкодження наслідків) озброєння і військової техніки та особового складу від радіаційних, токсичних та біологічних забруднень.

На сьогодні для проведення РХБ розвідки використовуються виготовлені ще за часів СРСР спеціально обладнані транспортні засоби – РХМ, БРДМ-РХ та інші.

За результатами вітчизняного і закордонного досвіду застосування транспортних засобів для РХБ розвідки можна стверджувати, що вони повинні мати такі основні компоненти: броньований захист, комплекти бортового та переносного обладнання і приладів РХБ розвідки, систему збору, обробки та передачі даних, систему відбору та зберігання проб, з можливістю механізованого забору проб ґрунту із дистанційним управлінням, автоматичним обладнання для встановлення маркерів.

На підставі аналізу світового та вітчизняного досвіду розробки спеціального транспорту сформовано основні вимоги до цих транспортних засобів, що дозволить згодом розробити для підрозділів як Національної гвардії України, так і для Збройних Сил України сучасні спеціалізовані транспортні засоби для РХБ розвідки.

За призначенням зразок має здійснювати ведення РХБ розвідки, моніторингу та контролю територій і об'єктів, обробки, збереження (архівування) та передачі даних на командний пункт (пункт управління). Він повинен виконувати свої функції цілодобово в зонах помірного й холодного клімату незалежно від пори року при експлуатації на дорогах з різним покриттям та в умовах бездоріжжя і забезпечувати виконання таких основних завдань:

- ведення РХБ розвідки місцевості та об'єктів під час руху та на місці з прив'язкою до місцевості за допомогою супутникової навігаційної системи;

- ведення постійного моніторингу радіаційної обстановки і аномально високих рівнів радіації на місцевості під час руху в режимі реального часу;

- відбір проб РХБ речовин, їх короткочасне зберігання, доставка в спеціалізовані лабораторії для подальшого аналізу;
- збір, зберігання та архівування даних контролю РХБ обстановки, основних метеорологічних параметрів та передача їх на командний пункт відповідними радіоканалами;
- нанесення даних РХБ розвідки, метеорологічної та іншої оперативної обстановки на електронну картографічну основу;
- проведення РХБ розвідки поза межами зразка у заданому районі спостереження за допомогою мобільних засобів РХБ розвідки та передача отриманої інформації на АРМ оператора.

На сьогоднішній день передові технології дозволяють проводити указані роботи за допомогою робототехнічних комплексів, управління якими проводиться із безпечного місця, що дозволить мінімізувати ризики зараження особового складу. Наприклад, застосування безпілотників з відповідним цільовим навантаженням дозволить значно збільшити можливості з виконання завдань РХБ розвідки, не наражаючи на небезпеку життя військовослужбовців.

Данилів Д.Д.
Баранов Ю.М.
Баранов А.М.
НАСВ

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ НАУКОВИХ ПІДХОДІВ ЩОДО УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ ОБ'ЄКТІВ

Сьогодні відома невелика кількість моделей процесу функціонування об'єктів профілактики та відновлення, яких недостатньо для дослідження технічного обслуговування і відновлення існуючих і, тим більше, перспективних зразків військової техніки з урахуванням реальних умов бойових дій і факторів експлуатації. Відсутні узагальнені математичні моделі, що описують широкі класи об'єктів, які обслуговуються і відновлюються, тому поки неможливо дати чітку класифікацію моделей оптимальної профілактики і відновлення.

Метою проведення аналізу існуючих наукових підходів щодо управління технічним станом об'єктів та шляхи їх удосконалення є визначення протиріччя між необхідністю отримання більш адекватних математичних моделей та методики оптимізації технічного обслуговування та відновлення, що максимально враховують реальні фактори й умови експлуатації зразків військової техніки в умовах бойових дій, і можливістю практичного використання отриманих теоретичних результатів.

Проведений аналіз існуючих моделей технічного обслуговування та відновлення питань, пов'язаних із оптимізацією обслуговування та відновлення, показав, що отримані до теперішнього часу наукові результати у даній предметній галузі мають велике теоретичне значення. Разом з тим, вони мають ряд недоліків, які у багатьох випадках обмежують можливість їх практичної реалізації для дослідження технічного обслуговування та відновлення зразків військової техніки. З одного боку, вузькість багатьох постановок задач, прийняття досить жорстких обмежень і припущень призводить до відірваності від практики і особливостей сучасних бойових дій, а з іншого боку, спроби наблизити моделі до реальних процесів і об'єктів, як правило, суттєво ускладнюють математичний апарат і призводять до громіздких результатів, які не знаходять практичного застосування.

Таким чином визначене протиріччя між необхідністю отримання більш адекватних математичних моделей та методик оптимізації технічного обслуговування та відновлення, що максимально враховують реальні фактори й умови експлуатації зразків військової техніки в умовах бойових дій, і можливістю практичного використання отриманих теоретичних результатів.

Отже, декомпозиція зразків військової техніки на окремі підсистеми з обґрунтуванням вибору для них відповідних стратегій управління технічним станом на основі удосконалення процесів технічного обслуговування і відновлення.

Декомпозиція зразка військової техніки на сукупність взаємопов'язаних підсистем проводиться на підставі: визначення функціонального призначення, улаштування і умов роботи підсистем; аналізу відмов і несправностей, а також факторів, що впливають на працездатність підсистеми; аналізу контролепридатності й функціональної значущості підсистем; аналізу можливості застосування методів і засобів контролю.

Враховуючи вищесказане, можливо представити військову техніку, як сукупність функціонально поєднаних підсистем та елементів.

Результати досліджень, що отримані в попередніх підрозділах роботи, дозволяють реалізувати найбільш ефективний підхід до дослідження функціонування зразка військової техніки як складної технічної системи, сутність якого полягає у розбитті зразка на окремі закінчені функціональні підсистеми, які в структурній схемі надійності системи з'єднані послідовно. При цьому вводиться припущення про незалежність відмов, що виникають у системі. Тоді для обслуговування кожної підсистеми зразка військової техніки можливо обрати найбільш доцільну стратегію технічного обслуговування та відновлення із оптимальним значенням періодичності обслуговування і раціональної організації процесу відновлення.

ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ РОЗШИРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ШЛЯХОПОКЛАДАЧА БАТ-2

Інженерне забезпечення є одним із видів оперативного (бойового) забезпечення та являє собою комплекс заходів щодо інженерної підготовки військ (сил), об'єктів та місцевості, які здійснюються з метою інженерної підтримки своєчасного та прихованого розгортання військ (сил), проведення ними маневру (висування), перешкоджання мобільності противника та сприяння у зменшенні уразливості своїх військ. З метою забезпечення механізації виконання перерахованих заходів широко застосовуються машини інженерного озброєння, в тому числі шляхопрокладач БАТ-2.

Аналіз функціональних можливостей і складу робочого обладнання шляхопрокладача БАТ-2, а також отриманого досвіду із застосування даної машини при виконанні завдань в миротворчих операціях та військових конфліктах (Ангола 1996-99 р., Косово 1998-2001р., Ліван 2000-2006 р., АТО та ООС в Донецькій та Луганській областях 2014 рік – т.ч.), шляхопрокладач БАТ-2, зарекомендував себе як надійна машина, проте він обмежений у виконанні завдань (робіт), таких як: розбирання завалів шляхом захоплення предметів без виходу обслуги з машини; зрізання дерев діаметром більше 30 см, корчування пнів великих діаметрів; виконання робіт із сипучими матеріалами; відривання траншей, котлованів; забезпечення пропуску (відведення) води при облаштуванні переходів через струмки, заболочені ділянки місцевості.

Аналізуючи будову та склад робочого обладнання, технічні характеристики інженерних машин провідних країн світу групи SEV – combat engineering vehicle (броньовані машини для виконання інженерних робіт): британських інженерних сил "Trojan" і "Terrier", Німецького Kodiak, армії США "M1 Grizzly" чітко прослідковуються основні тенденції, які за функціональними характеристиками значно переважають вітчизняний шляхопрокладач. Робочим обладнанням цих машин є: бульдозерне обладнання для створення та подолання перешкод різноманітного характеру, що за потреби замінюється фронтальним навантажувачем або ж протимінним плугом; універсальна вантажопідіймна установка, яка в поєднанні із змінними робочим обладнанням застосовується як екскаватор, кран, захват-маніпулятор, гідравлічний молот чи бур, або ж руйнівник пеньків. Для транспортування змінного обладнання машини обладнанні тягово-зчіпними пристроями з причепами. Для виконання небезпечних операцій SEV обладнано дистанційним управлінням. Новітні SEV характеризуються високим рівнем захисту від уражаючої дії стрілецької зброї, осколків вибухонебезпечних предметів.

З огляду на вищезазначене, умовами сьогодення продиктовано потребу у модернізації (заміні) робочого обладнання шляхопрокладача БАТ-2 шляхом впровадження сучасних технологій, які застосовуються у дорожньо-будівельних машинах, які б забезпечували виконання вищезазначених інженерних робіт.

Вирішення завдання з удосконалення шляхопрокладача БАТ-2 дозволить збільшити його універсальність та технічні (функціональні) характеристики з різнобічною інженерною спроможністю, що в перспективі підвищить ефективність застосування шляхопрокладача при виконанні завдань інженерного забезпечення.

Дяков С.І., к.пед.н., доцент
Галушка О.М.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ОБЛАДНАННЯ ОДИНОЧНИХ ОКОПІВ В АРМІЇ США

В умовах ведення „гібридної війни” Україна неухильно рухається в бік колективної безпеки, впевнено впроваджуючи стандарти армій країн - членів НАТО щодо захисту своїх підрозділів та військових об'єктів. Концептуально погляди провідних військових вчених НАТО та вітчизняних колег не відрізняються, але характер фортифікаційного обладнання в арміях НАТО має певні особливості. Так в армії США заходи щодо фортифікаційного обладнання місцевості в районах бойових дій та військові фортифікаційні споруди розглядаються як частина комплексу заходів під узагальненою назвою "Виживання" (Survivability).

В тезах проведено аналіз тактичних характеристик, захисних властивостей одиночних окопів, виявлено особливості обладнання індивідуальних бойових споруд в армії США та запропоновано використовувати їх у ході фортифікаційного обладнання позицій підрозділів під час ведення ООС.

Аналіз *Керівництва FM 5-103* показав, що у самостійний розділ завдань інженерного забезпечення загальновійськового бою фортифікаційні заходи не виділяються. За поглядами інженерних фахівців командування армії США відносно фортифікації, суттєво вплинув досвід бойових дій проти Японії у ході другої Світової війни, війна в Кореї (1950-1953 рр.), війна у В'єтнамі (1964-1975 рр.) та операція коаліційних сил в Іраку (2003 р.), що безпосередньо відобразилось на конструкціях та захисних властивостях фортифікаційних споруд.

Внаслідок цього, характер фортифікаційного обладнання позицій підрозділів в армії США має певні відмінності від європейського. Так щодо фортифікації в армії США навіть термінологія дещо інша. Наприклад те, що

ми називаємо одиночними (парними) окопами для стрільби зі стрілецької зброї, а бундесвер називає Eingraben або Shuetzengraben, в американській військовій термінології називають „індивідуальна бойова споруда” (individual fighting position). При цьому передбачається, що ця споруда призначені для одного або двох військовослужбовців з легкою стрілецькою зброєю (автомат, кулемет або гранатомет). У свою чергу, індивідуальні бойові споруди розділяють на ті, що обладнуються *поспішно* (hasty position), та ті, що обладнуються *завчасно* (deliberate position).

Перші, це окопи, які військовослужбовці зводять в умовах безпосереднього зіткнення з противником, там де, вони залягли, зазвичай за допомогою малих піхотних лопаток. Такі окопи характеризуються мінімумом проведених робіт або навіть просто дообладнуються у природніх укриттях (вирвах, ямах, лощинах і т.п.).

Другі обладнуються в умовах відсутності прямого вогневого зіткнення з противником, тоді військово-службовці мають можливість обирати найкращі місця, що відповідають їх бойовому завданню. У ході обладнання таких окопів військовослужбовці використовують не тільки малу піхотну лопатку, але й за наявності великі саперні лопати або інший шанцевий інструмент (ломи, кирки тощо).

Крім того, в якості поспішних бойових споруд *Керівництво FM 5-103* розглядає, насамперед, будь-які природні або штучні заглиблення (не створені самими військовослужбовцями) глибиною не менш ніж 45 см, які доцільно обирати за природніми масками (чагарники, дерева, залишки будинків, огорожі тощо). Такий поспішний окоп забезпечує ефективний фронтальний та фланговий захист від вогню зі стрілецької зброї противника. В армії США такий окоп називають *Crater position (hasty) (позиційний окоп)*. Це словосполучення можна перевести як „поспішна дрібна вирва”. Розміри цієї споруди вже регламентовані. Глибина окопу сягає 46 см (18 дюймів), ширина – 61 см (24 дюйми). Ширина берми 15 см (6 дюймів). Висота бруствера 46 см (18 дюймів). Крім того в середину окопу, як правило, вставляється модульна вставка, що значно підвищує його захисні властивості та збільшує термін застосування. На улаштування такої споруди *Керівництвом FM 5-103* передбачено до 1 години.

Проведений аналіз основних характеристик та захисних властивостей індивідуальних бойових споруд армії США показав їх високу бойову ефективність, що разом з невеликим терміном на їх зведення свідчить про доцільність їх використання у ході фортифікаційного обладнання позицій підрозділів ООС, у тому числі і в умовах безпосереднього вогневого впливу противника без залучення засобів механізації.

Екззлі А.І., к.ф.-м.н.

Тивнянко І.І.

Одаренко Є.М., д.ф.-м.н., професор

Чурюмов Г.І., д.ф.-м.н., професор

ХНУРЕ

Танасійчук Я.В.

Брехов В.О.

Цікало Д.І.

ДП завод “Генератор”

УСТАНОВКА ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ ПОТУЖНИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ НВЧ ІМПУЛЬСІВ: ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ТА ЇХ ВИРІШЕННЯ

Сучасна концепція створення новітніх видів і систем озброєння в якості першочергового завдання передбачає розробку зброї на нових фізичних принципах (або, так званої, нетрадиційної зброї) і, перш за все, нелетальної дії. Серед різноманіття нетрадиційних видів озброєння необхідно виділити електромагнітну зброю, в основі дії якої лежить застосування потужних імпульсів електромагнітного випромінювання для ураження уразливої електронної компонентної бази (згідно з розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 червня 2017 р № 398-р “Про схвалення Основних напрямів розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період”). Основні підходи до створення різних варіантів побудови генераторних НВЧ модулів, що забезпечують генерацію і формування потужних електромагнітних імпульсів, а також приклади їх практичної реалізації в Q і X частотних діапазонах детально були описані в статті (Чурюмов Г.І. НВЧ-електроніка великих потужностей: сучасний стан, перспективи розвитку та особливості застосування // Прикладна радіоелектроніка: науково-технічний журнал. – 2016. – Том 15, № 4. – С. 270–300). Останнім часом посилюється інтерес до розробки генераторних НВЧ модулів в К діапазоні і, особливо, в короткохвильовій частині мм діапазону з рівнем пікової потужності, що перевищує сотні кВт.

У цьому звіті розглядаються результати розробки генераторного НВЧ модуля на основі вакуумного НВЧ приладу – магнетрона з двома виводами енергії. В якості методу формування потужних НВЧ імпульсів пропонується використовувати метод резонансної НВЧ компресії, узгодженим навантаженням для якого виступає широкосмугова антена.

В ході досліджень проведено попередній цикл робіт з вибору елементів генераторного НВЧ модуля, включаючи магнетрон з блоком живлення (модулятором), резонансний НВЧ компресор і узгоджене навантаження (антену), а також їх взаємного узгодження для забезпечення генерації наносекундних НВЧ імпульсів з піковою потужністю кілька мегават. Особлива увага приділяється вибору магнетронного генератора з необхідними тактико-технічними характеристиками. Розглядаються можливі області застосування пропонованого генераторного НВЧ модуля і шляхи подальшого розвитку радіоелектронних систем на його основі.

Іванський В.М.
Баранов Ю.М.
Каршень А.М.
НАСВ

УДОСКОНАЛЕНА МЕТОДИКА ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ВІДНОВЛЕННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

На основі існуючої моделі автотехнічного забезпечення процесу відновлення автомобільних засобів, що пошкоджені в бою, зокрема за допомогою розрахункових співвідношень, які описують основні стани системи відновлення пропонується розробити методику оптимізації процесу відновлення ВТ в умовах ведення бойових дій.

В основу існуючої моделі покладений апарат дискретних марківських процесів, який дозволяє визначити та порівняти ймовірності перебування ВТ в кожному з її станів, які є найважливішими для вирішення основних завдань управління технічним станом ВТ в умовах ведення бойових дій.

Відомо, що на час відновлення працездатності об'єкта впливають безліч факторів, що не тільки погано ув'язані, але і супроводжуються невизначеністю випадкового, природного і антагоністичного характеру. Тому доцільний вихід з цієї ситуації – це зменшення розмірності проблеми аналізу шляхом порівняння і ранжирування завдань відновлення за деяким загальним показником. Припустимо ймовірності перебування ВТ у кожному стані в умовах ведення бойових дій.

Це доцільно здійснити за допомогою запропонованої моделі дискретного марківського процесу у вигляді сукупності типових станів ВТ. Ці стани зв'язані між собою чисельною кількістю, наприклад, рівноінтенсивних і рівноймовірних переходів ВТ із стану у стан, типовим, так званим, графом станів і переходів під час вирішення конкретних основних завдань під час використання ВТ за призначенням.

Адекватність цієї моделі для процесів без післядії обґрунтовується тим, що вона найбільш точно відображає систему, у випадку, коли будь-який поточний її стан не залежить від того, в якому стані система перебувала до цього моменту.

Саме такою є система відновлення ВТ в умовах ведення бойових дій. Слід зазначити, що ймовірність станів, в яких буде знаходитись система відновлення ВТ, буде залежати від ймовірної кількості ВТ, що перебуває в цих станах. Тому в подальшому будемо вести мову про ймовірну кількість ВТ, яка знаходиться в зазначених вище станах.

Неважко також уявити собі ситуацію, коли необхідно зробити ТО техніки після її підготовки з метою застосування або після її бойового застосування, а також ситуацію, коли бойове застосування ВТ показало необхідність її нової підготовки з метою застосування, наприклад, з урахуванням незадовільних результатів забезпечення бою через недостатньо ретельну її попередню підготовку.

Припустимо наступний варіант станів і переходів ВТ під час її використання за призначенням. Важливо підкреслити, що цей граф містить саме циклічні (неодноразові) переходи і віддзеркалює реальні переходи ВТ в той чи інший стан. Так перехід в стан бойового застосування ВТ є можливим і після її підготовки, і після ТО, і після відновлення пошкодженої ВТ.

Стан відновлення пошкодженої техніки є можливим і після бойового її застосування та після її підготовки, з метою її застосування та після її ТО.

Суть наукової новизни запропонованої методики полягає в тому, що вона за допомогою розрахункових співвідношень, отриманих в моделі автотехнічного забезпечення процесу відновлення автомобільних засобів з використанням апарата дискретного марківського процесу у вигляді сукупності типових станів системи відновлення, враховує можливість визначення оптимальних строків проведення відновлення ВТ, що не співпадають зі строками її використання за призначенням в умовах ведення бойових дій. Це дасть змогу розробити на її основі практичні рекомендації щодо підвищення якості (ефективності) управління технічним станом ВТ за рахунок раціонального проектування ремонтно-відновлювальних органів, визначених і обґрунтованих резервів часу на відновлення та підвищення якості (ефективності) управління ТО та відновленням.

Каленик М.М., к.т.н., с.н.с.
Саюк Ю.В.
НАСВ

АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ ПЛАНОВО-ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ ЗА ДОСВІДОМ БОЙОВИХ ДІЙ

Аналіз планово-попереджувальної системи технічного обслуговування інженерної техніки (ІТ) виявив ряд недоліків, а саме:

1. Існуючі методики визначення періодичності та обсягу технічних обслуговувань ґрунтуються на статистичних даних і не враховують технічний стан конкретної інженерної машини на момент проведення ТО, тобто призначений обсяг і періодичність робіт ТО, що виконуються, не залежать від технічного стану конкретної машини. Аналогічна ситуація має місце і під час вироблення міжремонтного чи призначеного ресурсу ІТ, коли машина рахується в граничному стані, хоча це ґрунтується лише на висновках розробника – в середньому по всіх зразках даного типу.

2. Значний загальний час простою ІТ для проведення технічних обслуговувань.

Згідно з аналізом інтенсивності експлуатації ІТ за рік, річних норм експлуатації та періодичності ТО, загальний час простою ІТ під обслуговуванням складає близько 40% від загального часу роботи. Тому скорочення часу простою машини під обслуговуванням має важливе значення як у мирний, так і воєнний час.

3. Досвід експлуатації інженерної техніки у військах показує, що, як правило, роботи, передбачені ТО-1 і ТО-2, виконуються під час переводу машин на зимовий чи літній період експлуатації.

4. Загальноприйнята система заміни оливи в двигунах по ресурсу, яка існує сьогодні, не може рахуватись досить точною і технічно обґрунтованою. Оливи, як правило, до терміну заміни не вичерпують запас своїх експлуатаційних властивостей і можуть працювати далі без зниження надійності роботи вузлів і агрегатів.

5. Практика військ, досвід ремонтних підприємств, результати наукових досліджень показують, що внаслідок повного відпрацювання ресурсу інженерною машиною агрегати трансмісії робочого обладнання недовикористовують свій ресурс. Це пов'язано з тим, що під час експлуатації ІТ транспортний режим складає близько 70% від часу її роботи. Отже, на момент проведення технічних обслуговувань трансмісії робочого обладнання обов'язкова заміна оливи проводиться необґрунтовано без урахування їх фактичних експлуатаційних властивостей.

6. Визначення технічного стану вузлів та агрегатів ІТ в більшості випадків потребує виконання розбірних робіт. Відомо, що будь-яке розбирання і наступне складання з'єднань призводить не тільки до витрат часу та праці, але і пошкодження ущільнень, значного скорочення термінів роботи механізмів, іноді на 5...10%) в результаті повторного приробітку деталей після складання, який викликає додаткові спрацювання.

7. Зниження якості виконання робіт ТО в результаті неправильних дій (помилки) виконавців, обумовлених конструкцією об'єкта, шкідливих впливів на елементи у несприятливих умовах проведення ТО приводить до зниження безвідмовності елементів, які безпосередньо піддаються ТО.

Такого недоліку позбавлена система ТО і Р за технічним станом, в основу якої покладено контроль стану автомобіля із використанням діагностичних засобів і проведення технічного обслуговування та ремонту залежно від цього стану. Одним із перспективних напрямів розвитку системи ТО і Р за технічним станом є впровадження засобів вбудованої діагностики.

Каршень А.М.
Нещадін О.В.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ПОДОЛАННЯ МІННО-ВИБУХОВИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ (МВЗ)

Аналіз стану вітчизняних зразків засобів подолання МВЗ в умовах війни на Сході України, появи якісно нових засобів мінування та принципів дії мін, показав проблему забезпечення військ сучасними засобами подолання мінно-вибухових загороджень.

З усього різноманіття способів тралення мін найбільш практичне застосування знайшли механічний та вибуховий способи тралення, реалізовані в конструкціях робочих органів механічних тралів та установок розмінування.

Принципи тралення можуть бути розділені на дві групи: тралення приведенням мін до вибуху та тралення шляхом видалення мін з смуги руху без підриву. Тралення мін приведенням до спрацювання є найбільш відомим способом. Його недоліки: неможливість прихованого тралення та необхідність захисту екіпажу, самого трала від дії багатократного повторення підривів. Різноманітність приводів мін змушує виходити з того, що трали повинні викликати силові збурення, аналогічні силовим збуренням від бронетанкової техніки. Першочергове значення мають ті силові збурені поля, зміни в яких можуть бути використані для створення підривників мін: поле тиску, магнітне, вібраційне, теплове та акустичне поле. Вібраційне збурене поле формується від власних та вимушених коливань вузлів й деталей бойової машини.

Найбільше застосування для створення приводного устаткування знаходить поле тиску та магнітне поле. Поле тиску танка з котковим тралом є багатоступеневим та характеризується величиною й тривалістю дії на ґрунт.

Враховуючи збільшення вимог до засобів подолання МВЗ, в т.ч. з мін з неконтактними підривниками, основними перспективами їх розвитку та вдосконалення необхідно вважати:

забезпечення високої вибухової стійкості котків трала (10-12 підривів протитанкових мін з зарядом не менше 6-8 кг), останні моделі трала КМТ-7КН відливалися з броньованої сталі із застосуванням відцентрового лиття під тиском у сталіні форми, після чого котки піддавалися нормалізації або обпалу для зняття остаточної (при литті) напруги;

висока надійність тралення та уніфікація застосування тралів з всіма типами танків, бойових машин розмінування; простота їх монтажу (демонтажу), наявність системи аварійного відчеплення; забезпечення швидкості тралення відповідно до вимог бойових дій;

уніфікація можливості тралення усіх типів неконтактних підривників мін, в тому числі і протибортових мін за рахунок застосування спеціального устаткування (приставок);

На даний час широке застосування знаходять принцип тралення мін шляхом видалення їх з смуги руху машини. На цьому принципі основана робота усіх тралів з відвальними ножами, які при зустрічі з міною виштовхують її на поверхню та відводять у бік.

Перспективами удосконалення наявних установок розмінування УР-77 та УР-83П є: збільшення довжини подачі заряду розмінування та довжини самого заряду з метою зниження ураження розрахунку противником та підвищення ефективності долання глибоких мінних полів, руйнування ворожих об'єктів; перевід УР-83П на причіпну базу, що дозволить знизити терміни її підготовки у 2-2,5 рази. Потребують розроблення вертолітні системи розмінування із застосуванням зарядів розмінування УЗП-72, УЗП-77.

Перспективою є створення роботизованих наземних комплексів для подолання усіх типів вибухових і невибухових загороджень з металевими, так і неметалевими корпусами мін (в т.ч. і для дистанційного пророблювання проходів в мінних полях противника).

Коляно Я.Ю., к.ф.-м.н., доцент
Свирид О.Р.
Мельник К.І.
 Українська академія друкарства
Іваник Є.Г., к.ф.-м.н., с.н.с.
 НАСВ

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ОТРИМАННЯ НЕТКАНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОМПОНЕНТ ІНДИВІДУАЛЬНОГО БОЙОВОГО ЕКІПРУВАННЯ

Сьогодні вітчизняні текстильні матеріали, що призначені для пошиття військового одягу, мають незадовільну якість. Це пов'язано насамперед із відсутністю ефективних та одночасно економічно вигідних технологій опорядження тканин на підприємствах текстильної галузі України. Наразі 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 зниження собівартості випуску якісних текстильних матеріалів воєнного призначення є розробка власних технологій опорядження. Тому розробка технологій надання спеціальних видів оздоблення текстильним матеріалам військового призначення вітчизняного виробництва є доцільним і актуальним завданням.

Широкого застосування у виробництві комплекту бойового екіпування військовослужбовців набули багатошарові матеріали з використанням технічних тканин, які після спеціальної технологічної обробки піддаються висушуванню. Тканини проходять технологічну обробку з використанням спеціальних полімерних апретів і клейових просочувань для забезпечення відповідної жорсткості і міцності. Нанесення апрету на тканину з одночасним її зволоженням відбувається в плюсовочній ванні, далі тканина піддається каландруванню для забезпечення рівномірної вологості.

Висушування тканин одним із можливих способів (конвективний, кондуктивний, радіаційний) є перспективним методом термічного обезвожування матеріалів. Кондуктивне (барабанні) сушарки є найпоширенішими в процесі виготовлення нетканих текстильних матеріалів.

Неткані матеріали – це матеріали, вироблені безпосередньо з текстильних волокон чи систем ниток, що зв'язуються механічним чи фізико-механічним способами. Найбільше застосовуються клейовий (сухий і мокрий) і механічний (в'язально-прошивний, голкопробивний, в'язально-волокнистий) способи виробництва. Заміна тканин нетканими матеріалами дає значний економічний ефект внаслідок використання більш дешевої і менш дефіцитної сировини, в результаті чого скорочується технологічний процес виробництва і досягається висока продуктивність використовуваного устаткування.

Тому актуальною для удосконалення технологій теплової обробки (нагрів, сушка) розробка методів управління процесами, що мають місце в різного роду капілярно-колоїдних структурах, до яких можна віднести неткані матеріали, з метою отримання готового продукту або напівфабрикату якомога вищої якості, скорочення тривалості процесу, а також оптимізації енерговитрат, є розробка аналітичних методів дослідження процесів нагріву і одночасної сушки, що базується на теорії теплопровідності, термовологоперенесення, і фізико-хімічній механіці матеріалів стосовно удосконалення технологій виробництва матеріалів для виготовлення компонент бойового екіпування.

Корольов О.О.
Нещадін О.В.
 НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ЖИВУЧОСТІ

В умовах бойових дій на Сході України залишається актуальним питання забезпечення живучості військ.

Сучасний стан систем озброєння характеризується значним підвищенням ефективності засобів ураження. В той же час виникає необхідність і в удосконаленні засобів захисту.

За поглядами військових фахівців нашої країни та армій розвинутих країн, одними із найбільш ефективних засобів забезпечення живучості в умовах застосування високоточної зброї залишаються засоби фортифікаційного обладнання та маскування.

В області фортифікаційного обладнання бойових позицій необхідно зосередити зусилля на оснащенні Збройних Сил України новими засобами механізації земляних робіт, якими необхідно замінити давно застаріли машини, основним недоліком яких є низька маневреність та складність забезпечення запасними частинами.

В цьому напрямку для нових засобів землерийних робіт повинно бути характерно:

оснащення бойових інженерних частин легкими землерийними машинами на броньованій (або з можливістю обладнання комплектом навісної броні) колісній базі, наприклад, оснащення універсальною інженерною машиною-екскаватором (навантажувачем) типу SEE (Small Emplacement Excavator) німецького виробництва, що має у своєму складі: екскаваторне обладнання, навантажувач, набір механізованих інструментів, ланцюгові пили, бури та відбійні молотки;

приспосованість машин до швидких повітряних перевезень літаками та вертольотами;

прагнення мати машини багатопільового призначення за рахунок створення комплектів змінного робочого обладнання та застосування обладнання різного типу (в першу чергу бульдозерне, ковшеве та екскаваторне);

застосування парку машин, що розроблені цивільною промисловістю та найбільш повно відповідають вимогам військ.

Одним із нових напрямів забезпечення живучості є створення споруд зі змінним ступенем захисту на основі автомобільних знімних кузовів-контейнерів та споруд модульного і каркасно-тканинного типу, застосування уніфікованих полімерних конструкцій прискореного обладнання оборонних позицій на основі новітніх технологій: пінопластмаси, фібергласу, армованої пластмаси, кевлар-29(49), терплєну тощо, створення типового маскувально-захисного екрана для техніки. Що дозволить скоротити час обладнання у 3-4 рази та транспортні витрати – у 25 разів у порівнянні з традиційними спорудами з лісоматеріалів.

В області маскування основними перспективними напрямками є:

розробка принципово нових технологій управління сигнатурами систем озброєння;

удосконалення маскувальних покриттів, що забезпечують легкість та зручність експлуатації, протидію сучасним засобам розвідки і системам високоточної зброї; створення високоефективних радіопоглинаючих матеріалів;

покращення маскувальних властивостей лакофарбових покриттів шляхом застосування сучасних матеріалів та технологій;

створення мультиспектральних димових засобів;

розробка засобів імітації, що відтворюють фізичні поля військових об'єктів та дозволяють швидко створити хибну обстановку;

створення мультиспектральних засобів індивідуального маскування.

Косенко В.С.
Волощенко О.І., к.військ.н.
Кобилінський М.Г.
ЦНДІ ЗСУ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ РАДІАЦІЙНОЇ, ХІМІЧНОЇ, БІОЛОГІЧНОЇ РОЗВІДКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Аналіз сучасних збройних конфліктів свідчить, що роль засобів радіаційної, хімічної, біологічної (РХБ) розвідки в умовах бойових дій військ (сил) на урбанізованих територіях є надзвичайно важливою. У переліку цих засобів найбільш поширеними у Збройних Силах (ЗС) України є прилади РХБ розвідки та РХ контролю, які знаходяться на озброєнні підрозділів РХБ розвідки. З використанням цих приладів виконуються завдання щодо РХБ розвідки, спостереження, збору, оброблення та обміну інформації з метою виявлення РХБ зараження, отримання даних для оцінювання живучості та боєздатності своїх військ (сил) у певному операційному районі (зоні) та здійснення прогнозування щодо їх подальшого застосування.

Останнім часом, для виконання завдань РХБ захисту, у ЗС України були розроблені та прийняті на озброєння військ нові прилади радіаційної розвідки та контролю. Практика їх застосування показала, що найбільш ефективними серед них є інформаційне табло ІТ-09, прилад радіаційної розвідки ДРГ-Т, дозиметр гамма-випромінювання індивідуальний ДКГ-21, дозиметр-радіометр універсальний МКС-У та дозиметр-радіометр МКС-05 "ТЕРРА".

Однак, крім цих приладів, ЗС України потребують розроблення та прийняття на озброєння військ РХБ захисту більш точних та ефективних приладів хімічної та біологічної розвідки. Нагальна потреба в їх розробленні та прийнятті на озброєння обумовлюється насамперед необхідністю розширенням діапазону вимірювань та виявлення спектру найбільш загрозливих факторів, потребою в єдиному блоці управління збором та обробленням даних РХБ розвідки, встановленням сучасного GPS – навігатора, портів та пристроїв для швидкого обміну інформацією сучасними засобами зв'язку та електронно-обчислювальних машин.

За цих умов, вважається доцільним розробити та прийняти на озброєння військ РХБ захисту ЗС України детектори отруйних речовин (ОР) та біологічних агентів на нових фізико-хімічних принципах, які не потребують використання індикаторних засобів, спроможні гарантовано виявляти та ідентифікувати протягом 5...10 с всі типи бойових і промислових ОР та біологічних агентів, їх концентрацію, визначати метеорологічну обстановку

та передати данні щодо неї на відповідні пункти збору та оброблення інформації. Такі детектори повинні становити основу єдиної системи збору та оброблення інформації щодо РХБ обстановки, поєднувати у собі функції виявлення наявності бойових отруйних і промислових ОР та біологічних агентів, автоматизованої передачі на відповідні пункти управління даних РХБ розвідки. Цими детекторами насамперед повинні бути озброєні частини та підрозділи військ РХБ захисту ЗС України, які призначені для виконання найбільш складних завдань виявлення та оцінювання РХБ обстановки.

Розроблення та прийняття на озброєння військ РХБ захисту ЗС України детекторів ОР та біологічних агентів з переліченими вимогами дозволить своєчасно визначити РХБ обстановку, виконати потрібні завдання РХБ захисту, що сприятиме підвищенню живучості своїх військ у сучасних збройних конфліктах та зменшенню їх втрат під час бойових дій.

Котова М.А.
Шеховцова І.О.
Військова частина А0785
Каревік О.О., к.т.н.
Академія праці, соціальних відносин та туризму

АНАЛІЗ СТАНУ НОРМАТИВНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ПОВІРКИ (КАЛІБРУВАННЯ) ЦИФРОВИХ МУЛЬТИМЕТРІВ ЗАКОРДОННОГО ВИРОБНИЦТВА

Протягом останніх років у ЗС України, замість технічно застарілих засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) – аналогових і цифрових вольтметрів груп В3 та В7, починають активно застосовуватись багатофункціональні цифрові мультиметри закордонного виробництва різноманітних типів. За функціональним призначенням їх можна поділити на дві основні групи: еталонні 6½ та 7½ – розрядні цифрові мультиметри (типів Agilent 34401A, KEITHLEY 2000, KEITHLEY 2010, RIGOL DM3068, Fluke 8845A, PICOTEST M3500A, тощо), за допомогою яких здійснюється метрологічне обслуговування інших ЗВТ, та робочі 4½ і 5½ – розрядні цифрові мультиметри, які безпосередньо використовуються для контролю параметрів різноманітних зразків озброєння та військової техніки.

Однією з основних проблем метрологічного обслуговування цифрових мультиметрів закордонного виробництва у ЗС України є відсутність методик їх повірки (калібрування). В експлуатаційній документації даних мультиметрів вказівки щодо порядку калібрування або не наводяться, або не відповідають вимогам діючих в Україні нормативних документів. Методичні вказівки МІ1202-86, в яких наведені загальні вимоги до операцій, методів та засобів повірки універсальних цифрових вольтметрів групи В7, не можуть бути застосовані в якості нормативного документа, оскільки мультиметри закордонного виробництва мають інший, у порівнянні з вольтметрами групи В7, принцип нормування основної похибки та більш широкі функціональні можливості. Нормативний документ, який встановлює загальні вимоги до порядку калібрування мультиметрів закордонного виробництва, в Україні відсутній. В існуючій ситуації, проблема метрологічного обслуговування даного виду ЗВТ у ЗС України може бути вирішена шляхом розробки методик повірки (калібрування) у вигляді військових стандартів (ВСТ). Розробка ВСТ здійснюється на основі діючих в Україні нормативних документів до змісту та оформлення методик з повірки (калібрування) ЗВТ та методик корегування основної похибки, наведених в експлуатаційній документації мультиметрів конкретного типу. На даний час у військовій частині А0785 здійснена розробка ВСТ з методик повірки (калібрування) цифрових мультиметрів типів Agilent 34401A, KEITHLEY 2000, KEITHLEY 2010, RIGOL DM3068, які дозволяють вирішити проблему метрологічного обслуговування як даних ЗВТ, так і еталонних 6½ та 7½ – розрядних мультиметрів інших типів з аналогічними технічними та метрологічними характеристиками. Не вирішеною залишається задача нормативного забезпечення процесу метрологічного обслуговування робочих 4½ та 5½ – розрядних мультиметрів. Враховуючи велику різноманітність типів даних ЗВТ, доцільно розглянути можливість щодо розробки єдиного нормативного документа з методики їх повірки (калібрування).

У доповіді наводиться обґрунтування основних положень загальної методики повірки (калібрування) 4½ та 5½ – розрядних цифрових мультиметрів закордонного виробництва у режимах вимірювання постійної та змінної напруги, сили постійного та змінного струму, електричного опору, електричної ємності, частоти (періоду) напруги і сили змінного струму, які можуть бути покладені в основу розробки відповідного військового стандарту.

Коцюрба В.І., д.т.н, доцент, с.н.с.
НУОУ
Цибуля С.А., к.тех.н.
НАСВ

ОБРИС НАЗЕМНОГО РОБОТОТЕХНІЧНОГО КОМПЛЕКСУ РОЗМІНУВАННЯ

Аналіз досвіду останніх локальних війн і збройних конфліктів та ведення операції Об'єднання сил на Сході України показує, що мінування проводиться перед переднім краєм оборонних позицій військ, в тактичній глибині, в районах розміщення військ, на маршрутах їх пересування та на інших об'єктах (бази, пункти управління тощо). Все це вказує на постійно зростаючу важливість завдань з подолання мінно-вибухових загороджень (МВЗ). Тому для підвищення ефективності виконання цих завдань, а саме для підвищення надійності виявлення та знищення МВЗ, а також зниження втрат особового складу та техніки, доцільно застосовувати наземні робототехнічні комплекси для виконання завдання розмінування всіх типів мін та саморобних вибухових пристроїв (СВП).

Основними характеристиками під час розробки та створення робототехнічних комплексів повинні бути:

- ймовірність виявлення мін та СВП з контактними механічними та неконтактними електронними підриивниками (датчиками цілі, пристроями різного типу для приведення в дію);
- ймовірність блокування або перешкоди роботи засобів радіокерування МВЗ;
- ймовірність блокування роботи або знищення неконтактних електронних підриивників;
- ступінь живучості комплексу та його обладнання під час підриву на міні або при приведенні СВП у дію;
- швидкість руху під час виконання завдань з розмінування, розвідки місцевості на наявність вибухонебезпечних предметів.

Виходячи із завдань, які повинен виконувати робототехнічний комплекс під час виконання розмінування, можна визначити комплекс обладнання, необхідного для ефективного їх виконання:

- засоби виявлення та розвідки МВЗ: механічні, оптико-електронні, радіоелектронні;
- засоби для дезактивації, знищення мін та СВП: механічні, дистанційні, радіоелектронні.

Таким чином на наземний робототехнічний комплекс розмінування повинно встановлюватись відповідне обладнання для розвідки та подолання МВЗ. Характеристика цього обладнання повинна взаємодоповнювати одна одну з метою наближення ймовірності виконання завдань з розмінування близької до одиниці. Можливо, з метою зменшення вартості та розмірів робототехнічних комплексів встановлювати обладнання не на один зразок, а створювати декілька спеціалізованих: безпілотний літальний апарат для ведення розвідки та радіоелектронного придушення радіоліній керування, наземний робототехнічний зразок для знешкодження та знищення мін і СВП.

Таким чином, проведений аналіз вказує на необхідність прийняття на озброєння ЗС України робототехнічних комплексів для виконання завдань з розмінування.

Красота І.В.
НМЦ КП МОУ

РОЗВИТОК ЗЕМЛЕРИЙНОЇ ТЕХНІКИ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ДЛЯ ФОРТИФІКАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ ПОЗИЦІЙ ВІЙСЬК (СИЛ)

На початку 90-х років інженерні війська Збройних Сил (далі – ЗС) України, які застосовувались для фортифікаційного обладнання позицій військ (сил) були забезпечені сучасними на той час зразками інженерної техніки, у тому числі землерийної. Спеціалізація інженерної техніки залежала від специфіки видів та родів військ (сил), які вона забезпечувала, зокрема: Повітряні Сили та Сили Протиповітряної оборони технікою для відривання котлованів (далі – МДК-2М, МДК-3) та траншейними машинами (далі – БТМ), у той же час Сухопутні війська комплектувались полковими землерийними машинами (далі – ПЗМ).

На початку 2000-х років інженерні війська ЗС України відмовляються від великих та витратних інженерних машин для відривання котлованів і траншей та комплектуються екскаваторами і землерийними машинами тину ПЗМ-2 та екскаваторами (далі – ЕОВ). Саме тому було проведено роботу щодо розвитку існуючої інженерної техніки для інженерного (фортифікаційного) обладнання позицій військ (сил), зокрема: полкову землерийну машину ПЗМ-2 було удосконалено до зразка ПЗМ-3 (“Стройдормаш”, м. Київ), можливості якої було збільшено майже на 40%, а також з'явилась можливість відривати котловани в замерзлих ґрунтах, якої раніше не було.

З початком участі інженерних військ ЗС України в Антитерористичній операції на Сході України (далі – АТО) було висунуто нові вимоги щодо захисту екіпажу землерийних машин під час фортифікаційного обладнання позицій військ в окремих районах Донецької та Луганської областей. Активні дії противника потребували додаткових заходів для інженерного обладнання позицій Збройних Сил та інших військових формувань України. Так у районі проведення АТО у 2015-2016 рр. було проведено фортифікаційне обладнання трьох оборонних рубежів, у тому числі: на першому рубежі – 37 батальйонних районів оборони, на другому та третьому оборонних рубежах – 178 взводних опорних пунктів. Через постійні обстріли під час фортифікаційного

обладнання оборонних рубежів та позицій військ (сил), коли екіпажі інженерних машин знаходилися під небезпекою втрати життя, у 2016 р. було прийнято рішення модифікувати ПЗМ-2 для покращення живучості машини та екіпажу.

Спеціалісти Крюковського вагонобудівного заводу (м. Кременчук) підготували проект спеціальної землерийної машини ПЗМ-3-Краз (КВСЗ-4003) з броньованою кабіною для екіпажу на шасі КраЗ-5233НЕ.

З прийняттям на озброєння нової ПЗМ на базі КраЗ-5233НЕ інженерні війська ЗС України отримали більш потужну машину, можливості якої при копанні котлованів суттєво збільшилися за рахунок покращення базового зразка, а при копанні траншей залишилися як у попереднього зразка ПЗМ-2 на базі Т-155-М.

У 2016 р. в м. Кам'янець-Подільський на базі 48-ї інженерної бригади в умовах, наближених до бойових, були проведені випробування цієї машини, яка відповідала побажанням учасників АТО з передової, зокрема: броньована кабіна, централізоване підкачування шин та збільшений коефіцієнт корисної дії під час виконання завдань за призначенням.

Кривцун В.І., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ, ЯКА ЗНАХОДИТЬСЯ НА ЗБЕРІГАННІ

Зберігання інженерної техніки є одним з етапів її експлуатації та передбачає комплекс заходів, направлених на забезпечення збереженості, попередження від пошкоджень, руйнувань, корозії, приведення у встановленні строки в готовність до використання за призначенням. Враховуючи те, що значна частина зразків інженерної техніки використовується періодично, можна стверджувати, що більшість свого часу вона повинна знаходитись в режимі зберігання. Також в режимі зберігання будуть знаходитись і інженерна техніка резерву.

Для підтримання інженерної техніки у технічно справному і боєздатному стані під час зберігання здійснюється ряд організаційно-технічних заходів, які включають технічні огляди, технічне обслуговування, опробування тощо.

Одним із головних чинників підтримання справного стану чи працездатності інженерної техніки під час зберігання є проведення технічного обслуговування (ТО). Але, не зважаючи на важливість ТО як головного способу забезпечення рівня безвідмовності об'єктів, багаторічний досвід зберігання інженерної техніки показує, що і сьогодні система ТО інженерної техніки тривалого зберігання ще далека від досконалості та має ряд суттєвих недоліків. Так аналіз технічного стану ОБТ на початок ведення бойових дій у 2014 році показав, що попередні показники рівня справності інженерної техніки не підтвердилися. Під час зняття інженерної техніки зі зберігання до 50% від усієї наявної кількості зразків потребували відновлення, а майже уся техніка потребувала заміни окремих гумотехнічних виробів.

Аналіз цієї системи показує, що види ТО та періодичність проведення для всіх зразків інженерної техніки, що знаходиться на зберіганні є єдиними, незалежно від їх цільового призначення та умов зберігання; нормативно-технічні та методичні документи, які регламентують ТО інженерної техніки, що знаходиться на зберіганні, застаріли і їх зміст не завжди відповідає вимогам керівних документів щодо забезпечення характеристик її надійності; перелік заходів ТО-1з і ТО-2з є незмінним для усіх регіонів України, що не дозволяє адаптувати їх до різних умов зберігання техніки; серед множини заходів ТО-1з і ТО-2з тільки незначна частина операцій направлена на визначення технічного стану і попередження відмов техніки, що зберігається; в інженерних військах України внаслідок відсутності достатніх матеріальних і людських ресурсів не проводиться робота щодо організації контрольних випробувань на надійність інженерної техніки тривалого зберігання, відсутній якісний збір та обробка статистичних даних про відмови техніки в процесі тривалого зберігання.

Внаслідок недосконалості системи технічного обслуговування виникли протиріччя між високими вимогами, які висуваються до готовності застосування інженерної, що знаходиться на зберіганні (коефіцієнт готовності повинен бути не нижче 0,95), та великими труднощами у забезпеченні цих вимог; між великими обсягами робіт з ТО та обмеженими можливостями щодо їх виконання, а також між необхідністю наукового обґрунтування раціональних значень параметрів ТО з урахуванням факторів оточуючого середовища і недосконалістю існуючого науково-методичного апарата для такого обґрунтування.

Сьогодні відома невелика кількість моделей і методик організації ТО, яких недостатньо для дослідження ТО існуючих і, тим більше, перспективних зразків інженерної техніки з урахуванням реальних умов і факторів зберігання та використання за призначенням.

Проведений аналіз теоретичних результатів, отриманих під час дослідження ТО інженерної техніки, що знаходиться на зберіганні, дозволяє зробити висновок про те, що багато питань, пов'язаних з підвищенням ефективності існуючої системи ТО інженерної техніки, що знаходиться на зберіганні, не вирішено, так, зокрема, не розроблені методи наукового обґрунтування параметрів ТО за технічним станом, не враховані час перебування об'єкта зберігання у стані прихованої відмови (неповнота інформації щодо безвідмовності), не враховується резерв часу, передбачений нормативно-технічною документацією.

Основними шляхами усунення вказаних протиріч можуть бути:

наукове обґрунтування періодичності проведення ТО інженерної техніки, що знаходиться на зберіганні;

врахування додаткових факторів (кліматичних, умов зберігання, терміну зберігання), які впливають на безвідмовність інженерної техніки під час зберігання;
вибір раціональної послідовності виконання операцій ТО;
використання нових, перспективних методів та засобів технічної діагностики з метою визначення технічного стану підсистем зразка інженерної техніки;
перехід до прогресивного виду ТО – обслуговування за технічним станом.

Кривцун В.І., к.т.н., с.н.с.
Баранов А.М.
НАСВ

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ МАШИН ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ

Проведені дослідження залежності ймовірності безвідмовної роботи систем МІО від напрацювання і терміну перебування їх в експлуатації показали, що для МІО, які довготривалий час перебувають в експлуатації, підвищити ефективність їх використання можливо за рахунок удосконалення системи технічного обслуговування і ремонту.

Одержані результати показують, що агрегати та системи МІО, які перебувають в експлуатації більше 7 років, потребують при виходу їх з ладу проведення поточних ремонтів для підтримання працездатності. Кількість поточних ремонтів неоднакова для різних вузлів та агрегатів і залежить від їх надійності та інтенсивності експлуатації, крім того вони збільшується із збільшенням напрацювання і терміну перебування МІО в експлуатації.

Зменшити час на виконання робіт з непланових ремонтів та на виконання робіт з технічного обслуговування і ремонту, як показали проведені розрахунково-теоретичні та експериментальні дослідження, можливо шляхом корегування номенклатури та кількості запасних частин з урахуванням надійності агрегатів та систем МІО, враховуючі напрацювання та термін перебування їх в експлуатації.

Проведені дослідження з визначення надійності МІО, а також аналіз й узагальнення досвіду їх експлуатації у військах дозволяє надати практичні рекомендації щодо удосконалення системи технічного обслуговування і ремонту МІО за рахунок удосконалення системи забезпечення запасними частинами та витратними матеріалами для проведення відповідних робіт.

Видно, що для МІО (на прикладі шляхопрокладача БАТ-2), які перебувають в експлуатації 10 років, середня трудомісткість усунення характерних відмов перевищує допустиме значення після 280 мот.год. напрацювання, для машин, які перебувають в експлуатації 15 років, – через 190 мот.год., 20 років – через 140 мот.год.

Досвід військової експлуатації МІО показав, що в умовах бойової підготовки військ при виконанні робіт з встановлених видів технічного обслуговування необхідно також виконувати роботи щодо усунення виявлених недоліків у технічному стані МІО. У середньому це збільшує час на виконання робіт на 40% від нормативного часу, визначеного нормативно-технічною документацією для виконання робіт технічного обслуговування № 1, а при виконанні робіт технічного обслуговування № 2 – в середньому на 100% від нормативного часу.

При виконанні робіт технічного обслуговування № 1 для шляхопрокладача БАТ-2 з терміном перебування в експлуатації близько 10 років час простою збільшується в 1,2 рази порівняно з нормативним, з терміном перебування в експлуатації 15 років – в 1,5 рази, 20 років – у 2,2 рази. При виконанні робіт технічного обслуговування № 2 час простою шляхопрокладача БАТ-2, які перебувають в експлуатації близько 10 років, збільшується в 1,8 рази, 15 років – в 2,1 рази, 20 років – в 3,3 рази.

Таким чином, удосконалення системи технічного обслуговування і ремонту МІО, які перебувають в експлуатації, шляхом впровадження удосконаленої методики визначення номенклатури та кількості запасних частин, підвищить ефективність її функціонування.

Крихтін Ю.О., к.т.н.
Красинський С.В.
Військова частина А0785

ПРОБЛЕМИ КОМПЛЕКТУВАННЯ ЗАСОБАМИ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ПЕРЕСУВНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ПРИ ЇХ МОДЕРНІЗАЦІЇ

Забезпечення потрібної оперативності та повноти метрологічного обслуговування зразків ОБТ потребує подальшого розвитку парку пересувних лабораторій вимірювальної техніки (ПЛВТ). З урахуванням недоліків, виявлених у ході приймання модернізованої у 2018 році ПЛВТ УА2-4/А, розроблені рекомендації щодо уточнення вимог до ПЛВТ.

1. Експлуатаційна документація (ЕД) має містити чітке визначення функціонального призначення ПЛВТ: види робіт, типи, класи точності, динамічні та частотні діапазони засобів вимірювальної техніки (ЗВТ), що повіряються (калібруються), кількість робочих місць тощо.

2. Виходячи з того, що основним ресурсом при комплектуванні ПЛВТ є сучасна закордонна вимірювальна техніка, при розробці специфікації необхідно передбачити всі необхідні опції до ЗВТ. Наприклад, компанія Keysight для генератора сигналів E8257D-520 (включений до складу ПЛВТ) пропонує 36 опцій. Дооснащення після закупівлі даного приладу додатковими опціями потребує його відправлення до найближчого сервісного центру в Європі, що пов'язано з рядом фінансових та організаційних складнощів. Особливу увагу при виборі ЗВТ слід приділяти конструктивній сумісності вітчизняної та закордонної техніки: генератор E8257D-520 та перетворювач потужності U8487A (також включений до складу ПЛВТ) мають перетини згідно з міжнародними стандартами відповідно “APC-3,5(m)” та “2,4 mm(m)”, які є несумісними з вітчизняними стандартизованими перетинами НВЧ трактів за ГОСТ 13317.

3. Для правильної та безпечної експлуатації ЗВТ необхідно мати повні друківані примірники ЕД на зрозумілій користувачу мові. Англomовну ЕД так само, як і тенденцію щодо переходу на електронні носії інформації пропонується вважати на даний час неприйнятними.

4. Транспортна тара у вигляді дерев'яних ящиків є застарілим та малоєфективним засобом збереження технічних характеристик ЗВТ та допоміжного обладнання при їх транспортуванні. Це суттєво підвищує масо-габаритні та знижує ергономічні показники. Сучасною практикою в ЗС провідних країн світу стає застосування спеціальних кейсів (контейнерів) для захисту обладнання від впливу механічних та кліматичних факторів.

5. Всі ЗВТ мають бути укомплектовані сигнальними та інтерфейсними кабелями для їх з'єднання між собою та використання в складі інформаційно-вимірювальних систем.

6. Для захисту обладнання у разі несанкціонованого відключення мережі живлення необхідно передбачити систему безперебійного живлення, що обумовлено наявністю в складі ПЛВТ ЗВТ з вбудованою операційною системою (наприклад, Windows 10 для аналізатора сигналів N9020B від компанії Keysight).

7. В документації на ПЛВТ необхідно чітко встановлювати гарантійні зобов'язання (гарантійні терміни, порядок подання та задоволення рекламаций тощо) на виріб в цілому та на основні складові. Гарантійні терміни експлуатації основних складових ПЛВТ повинні бути взаємопов'язані та визначатися, в першу чергу, гарантійним терміном на базове автомобільне шасі. Неприпустимо встановлення гарантійного терміну експлуатації кузов-фургона автомобільного в п'ять разів менше за аналогічний показник для базового шасі.

8. Має застосовуватися ліцензоване програмне забезпечення.

Ефективність та доцільність прийнятих конструктивних рішень та змін в комплектації ПЛВТ мають бути оцінені у ході типових випробувань зразка, що модернізується.

Кирильчук В.Ю.
Білик Ю.В.
Бричинський О.В.
НАСВ

РОЗРОБЛЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ЗНЕШКОДЖЕННЯ БОЄПРИПАСІВ, ЩО НЕ РОЗІРВАЛИСЯ

З кожним днем військового конфлікту, який триває на Сході України зростає забруднення території мінно-вибуховими предметами (МВП). За даними ООН, загальна площа замінованих районів Донецької та Луганської областей, забруднених мінами, вибухонебезпечними предметами (ВНП), боєприпасами, що не вибухнули (БНВ) становить 700 000 га підконтрольної території та орієнтовно 1 400 000 га тимчасово непідконтрольної території Донецької та Луганської областей.

Замінована територія Донбасу характеризується: великою кількістю боєприпасів ствольної і реактивної артилерії, що не вибухнули, які знаходяться в товщі ґрунту і на поверхні з можливо зведеними детонаторами і замкнутим вогневим ланцюгом); встановленими протитанковими та протипіхотними мінами (протипіхотними вибуховими пристроями) та саморобними вибуховими пристроями.

З вищеперерахованих типів боєприпасів можна виділити боєприпаси ствольної та реактивної артилерії, що не вибухнули, оскільки складність безпечного поводження у разі їх виявлення набагато вища, ніж при виявленні інших боєприпасів. Якщо в інженерних боєприпасах є відпрацьовані алгоритми знешкодження, то боєприпаси, які пройшли канал ствола можуть повести себе не передбачувано, а наслідки їх детонації можуть призвести до втрати особового складу та до екологічної катастрофи.

Тому саме зараз виникає необхідність у розробленні рекомендацій та створення дієвої системи знешкодження виявлених боєприпасів із застосуванням різноманітних новітніх технологій і врахуванням досвіду виконання подібних завдань військовими підрозділами країн – членів НАТО.

Так на сьогодні основними пріоритетними напрямками знешкодження боєприпасів, що не вибухнули, вважаються використання процесів дефлаграції та абразивного гідрорізання.

Дефлаграція – перехід детонації вибухової речовини в горіння заряду вибухової речовини з швидкостями від декількох міліметрів до сотень метрів на секунду. Виникає при порушенні нормального режиму детонації і відмові вибухової речовини внаслідок недостатнього початкового імпульсу.

Сутність гідроструминного різання як процесу фізико-технічної обробки полягає в руйнуванні швидкоплинним струменем певного матеріалу, в результаті чого в ньому виникає нова поверхня розділу. У більшості

випадків технології гідрорізання, основою яких є ефект струминної ерозії, мають суттєві переваги перед фізико-технічними та механічними методами і набувають дедалі більшого розповсюдження як в Україні, так і за її кордонами. Зокрема, струминні технології відрізняються високою продуктивністю, відсутністю термічних перетворень у зоні різання, що запобігає піролізу матеріалів; практично не мають альтернатив при аварійно-відновлювальних роботах та у зонах з високою пожежо- та вибухонебезпечністю.

Використання даних способів дасть змогу саперам безпечно знешкодувати БНВ, не викликаючи його детонацію, та створить умови для швидкого та ефективного розмінування місцевості.

Ліщинський О.Ю.
Колос О.Л., к.т.н.
 НАСВ
Солонніков В.Г., д.т.н., професор
 НУОУ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТА МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗАСОБІВ ПІДВОДНОГО РУХУ

Відомі численні конструкції вітчизняних (радянських) і закордонних буксирувальників, які виконують одну тільки функцію – забезпечують пересування водолаза під водою. Це буксирувальники типу "Протей" й "Протон", а також Пегас", "Кусто", "Марлин" – Франція, R-1 – Хорватія, "МК-1" – США та інші.

Дані буксирувальники використовуються водолазами для підводних фото- і відеозйомок, виконання пошукових робіт, а також для обстеження підводної частини корпусів кораблів, гідротехнічних споруд і затонулих об'єктів. Більшість у світі випускають важкі буксирувальники нагрудного типу (масою більше 60 кг), оскільки дихальний апарат водолаза перебуває на спині. В наш час, у зв'язку зі значним зменшенням габаритів навігаційної й гідроакустичної апаратур, з'явилася можливість частину приладів помістити в буксирувальник і забезпечити їм живлення від його акумуляторної батареї. Це дозволяє звільнити руки водолаза від буксування приладів навігації і використати руки для виконання інших завдань. Наприклад, у руках водолаз зможе буксувати інструмент для підводних робіт, або пошукову гідроакустичну й телевізійну апаратури, або підводну знімальну апаратуру. Він також може займатися розвідкою, обстеженням затонулих предметів і т.д.

Пропонований буксирувальник може використовуватися з будь-яким наспинним дихальним апаратом замкнутого або напівзамкнутого типу, але найбільше доцільно його використання з аквалангом. Буксирувальник простий у виготовленні й не вимагає застосування дорогих матеріалів. Його виробництво може бути освоєне на вітчизняних підприємствах.

Але є актуальна проблема в виробництві акумуляторних батарей.

Акумуляторна батарея служить джерелом енергії для пересування буксирувальника. При бойовому використанні застосовується батарея з срібно-цинкових акумуляторів вироб.536 по 5 на кожен борт. Передбачено можливість використання шести акумуляторів вироб.537 по три акумулятора на кожен борт.

Акумулятори встановлюються в корпусі похило. Цей нахил разом зі спеціальною пробкою забезпечує непроливання електроліту як на ходу, так і під час зупинок.

Вартість комплексу батарей на один буксирувальник становить 32000 доларів і виробляють їх тільки в Росії.

Але є альтернатива даним срібно-цинковим акумуляторам. Це феронікелевий АКБ, які виробляються в США і вартість їх становить 21000 доларів на один буксирувальник.

Дані АКБ мають 2000 зарядно-розрядних циклів в порівнянні з 30 циклами срібно-цинкових акумуляторів, що робить їх більш надійними та довготривалими.

В тезах узагальненні перспективи розвитку та модернізації засобів підводного руху.

Перспективами розвитку та модернізації засобів підводного руху є створення(модернізація) буксирувальника водолаза, що забезпечує підводну навігацію, безпеку плавання й волю рук водолаза.

Зазначене завдання вирішується шляхом створення буксирувальника, що має вбудований приладовий відсік, пульт керування й помпу з електроприводом, а також консоль, що захищає голову водолаза від ударів, на якій розташована фара, антена ехолота й плоский рідкокристалічний індикатор (дисплей).

Малюк В.М.
Нешадін О.В.
 НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН (ВР) В УКРАЇНІ

З початком війни на Сході України усе виробництво вибухових речовин залишились на тимчасово окупованій території. Фактично в Україні має місце критична ситуація з виробництвом вибухових речовин та підривників через відсутність важливих компонентів (на даний час в наявності є тільки тротил), деякі з них необхідно імпортувати. Рішення даної проблеми тільки одне – швидше створювати власне виробництво

вибухових речовин широкої номенклатури бризантних вибухових речовин, малочугливих, високо потужних, і така робота розпочата відповідними державними структурами ще у 2017 році (сама робота потребує часу не менше 3-х років так і значного фінансування). Разом з тим, таке виробництво потрібно здійснювати під сучасні вибухові речовини, нові технології та обладнання, при цьому вони повинні відповідати новим видам боєприпасів, які також удосконалюються. Важливо відмітити, що це повинно бути не стільки високотехнологічне виробництво, скільки виробництво, що спирається на фундаментальні дослідження, які в нашій країні не проводились.

Виходом з даної ситуації може бути покупка за кордоном ліцензії, розробка проекту та будівництво заводу під ключ з відповідним навчанням персоналу. Але і тут так само не просто, через війни на Сході України діють обмеження на поставку в Україну як зброї, так і технологій з виробництва ОВТ, в т.ч. боєприпасів та їх компонентів. Деякі закордонні банки навіть блокують перекази, що призначені для закупівлі устаткування виробництва оборонної продукції.

В Україні є один вітчизняний державний науково-дослідний інститут, який спроможний зайнятися даною проблематикою – це Шосткінський НДІ хімічних продуктів, який має спеціалістів-боєприпасників та визначений в Україні головним з проектування і розробки боєприпасів в повній комплектації, спеціалізується на розробках технологій і нестандартного оснащення для виготовлення вибухових речовин. Але і він не має висококваліфікаційних спеціалістів з синтезу високоенергетичних речовин.

Основними вимогами до розвитку новітніх вибухових речовин є висока їх ефективність, при цьому вони повинні бути малочугливими до механічних та інших факторів, щоб забезпечити безпечність застосування. У світі розроблено ряд нових вибухових речовин з багатообіцяючим поєднанням щодо чутливості та ефективності. Найбільш перспективними є: 2,4-дінітроімідазол (менш чутливий, чим гексоген та октоген, але на 10% ефективніше); 1,35-тріаміно-2,4,6-трінітробензол (ТАТВ) має високу термічну, фізичну та ударну стабільність; 1,1-діаміно-2,2-дінітроетілен (FOX-7) має термічну та ударну стабільність на рівні ТАТВ, а енергетичні характеристики вище, ніж у октогена; 2,6-діаміно-3,5дінітропіразин-1-оксид (LLM-105) – ВР з низькою чутливістю, високою щільністю та з енергетичної точки зору на 20% ефективніше, ніж ТАТВ; CL-20 (гексонітрогексаазовюртіціна) має репутацію самої потужної вибухової речовини, швидкість детонації 9400 м/с, що значно вище, ніж у октогену; однією із останніх новинок класу високоенергетичних речовин є кубан (ОНС - октонітрокубан) за ефективністю переважає CL-20, швидкість детонації 11800 м/с. Інтенсивно проводяться роботи з синтезу нового класу високоенергетичних речовин з високим складом азоту. Одним із представником цього класу є діаміноазодітетразин (ДААТ) – це з'єднання має низьку чутливість до зовнішніх факторів.

Матвейчук Т.А.
Гоменюк А.В.
НАСВ

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ В НЕЇ ЛОКАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ

Сучасні тенденції щодо розвитку промислових підприємств і комплексів пов'язані з випереджаючим зростанням споживаних потужностей і перерозподілом центрів навантажень в порівнянні зі сформованими. Разом з тим, розвиток централізованої енергосистеми має певну інерційність у зв'язку з ускладненим процесом модернізації і розширенням електричних мереж і підстанцій. При цьому резерви з приєднання нових потужностей фактично відсутні. Це призводить до виникнення обмежень, що гальмують роботу об'єктів.

На фоні даної ситуації все більшу поширеність отримує концепція розподіленої генерації, яка полягає в організації локальних джерел живлення. Для віддалених військових об'єктів не менш актуальне питання значної протяжності ліній електропередачі від централізованих джерел: виникає проблема значних втрат потужності і напруги, що веде до нерационального підвищення перерізів провідників і, як наслідок, до великих капітальних витрат. В даному випадку, організація в центрі навантажень військового об'єкта локального джерела живлення, що працює ізольовано від енергосистеми або використовує її в якості резервного і ненавантаженого в нормальному режимі джерела, є більш доцільною.

Поширення також набуло використання локальних джерел живлення для паралельної роботи з енергосистемою, в режимі компенсації пікових навантажень, а також в якості резервного (аварійного) джерела електропостачання. Найбільшу актуальність така концепція має на військових об'єктах з високими вимогами щодо надійності електропостачання.

Розроблено методику оцінки та обґрунтування сумісності роботи локальних джерел живлення розподіленої генерації з системами електропостачання військових об'єктів, а також формування на цій основі алгоритмів вибору параметрів локальних джерел живлення при їх впровадженні. Надалі рекомендації з вибору граничних потужностей установок в залежності від обраного режиму роботи.

Результати роботи можуть бути використані при розробці передпроектних рішень і проектної документації для впровадження і побудови локальних джерел живлення в системах електропостачання військових об'єктів, а також при розробці програмних комплексів з вибору та оптимізації параметрів локальних джерел живлення, необхідних для проведення робіт.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПІДВОДНИХ БУКСИРУВАЛЬНИКІВ

В Україні проводять модернізацію підводних буксирувальників руху «Протон» на ПАТ «ВНО «Київський завод автоматики», які знаходяться на озброєнні ЗС України. Працівниками підприємства замінено всі гумо-технічні вироби та акумуляторні батареї даного засобу, ведеться розробка нового навігаційного комплексу для орієнтування водолаза у воді, проводиться модернізація рухового комплексу в частині заміни штатного двигуна на перспективний електродвигун ДПК-УМ. Підводний буксирувальник призначений для переміщення водолазів під водою. Підводні засоби руху, крім свого прямого призначення, також можуть виконувати додаткові функції. Наприклад, підводний апарат може бути оснащений засобами для ведення розвідки водної акваторії, пошуку затонулих предметів, обстеження затонулої техніки тощо. Це потребує додаткової витрати електричної енергії, що може суттєво впливати на зменшення запасу ходу апарата. Крім того, при застосуванні підводного засобу руху, принцип дії якого оснований на використанні електричної енергії, необхідно передбачити засоби (місця) для заряджання акумуляторних батарей, що в свою чергу також може створювати незручності, пов'язані із транспортуванням додаткових засобів (резервних акумуляторних батарей, засобів для їх заряджання тощо) та обслуговуванням акумуляторних батарей.

Перспективою розвитку даних засобів є розробка підводних засобів руху на стиснутому повітрі. Принцип дії таких засобів полягає у приведенні в рух водяного рушія (гребного двигуна) за рахунок впливу потоку повітря на нього, а також за рахунок відштовхувальної сили повітря у воді, що випускатиметься під тиском з балона. Такі апарати можуть бути різні за розмірами і розміщатися за спиною чи попереду водолаза відповідно. У випадку використання водолазами водолазного спорядження з відкритою системою дихання, забивка (заповнення) балонів апаратів для дихання повітрям може здійснюватися від переносних компресорів. Аналогічно забивку (заповнення) підводного засобу руху, який буде функціонувати на стисненому повітрі, можна здійснювати за допомогою того самого компресора. Такий засіб може бути оснащений додатковими портами, до яких можна підключити підводний інструмент для виконання різного роду завдань або водолазне спорядження для забезпечення дихання водолаза у разі виникнення аварійної ситуації чи, навпаки, у разі закінчення повітря в балоні підводного засобу руху, під'єднати апарат для дихання з метою використання запасу його повітря для приведення в дію буксирувальника. Перспективні засоби для пересування під водою можуть бути вмонтованими (інтегрованими) в апарати для дихання водолазів, оснащуватися додатково засобами для їх з'єднання (під'єднання) між собою для зручності їх використання або функціонувати окремо від інших засобів водолазного спорядження в залежності від їх розмірів та призначення.

Виготовлення вищеописаних підводних засобів руху полегшить важку працю водолазів при виконанні водолазних робіт і спусків з використанням підводного пневмоінструменту, дозволить зменшити кількість матеріальних засобів, необхідних для продовження (збільшення) часу роботи підводних засобів руху, принцип дії яких оснований на використанні електричної енергії, підвищить безпеку водолаза в аварійних ситуаціях.

Міхалєва М.С., к.т.н., доцент
Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Одосій Л.І., к.х.н.
Процанін О.А.
Гера В.Я.
НАСВ

РОЗРОБЛЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАСАД СТВОРЕННЯ СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЮ СКЛАДУ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ РІДИН ЗА ЕЛЕКТРИЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ

У багатьох галузях людської діяльності актуальним є технічне оцінювання ризиків, які пов'язані з відмовою пристроїв. Необхідність виконання наукових досліджень обумовлена в удосконаленні методів і способів оперативного контролю роботи автоматизованої техніки, де використовуються багатокомпонентні рідини.

Об'єкт проведених нами досліджень – процес вимірювання імпедансу багатокомпонентних рідин, що забезпечує автоматичне функціонування оперативного контролю їх складу для забезпечення військ безперебійною технікою та зменшення впливу військової діяльності на довкілля.

Метою даних досліджень є – розвиток практичних основ створення методів та засобів для функціонування автоматизованої системи контролю складу багатокомпонентної рідини. Методи дослідження – аналіз наукової та технічної літератури з питань електричних параметрів рідин у електромагнітному полі різної частоти, експериментальні дослідження з допомогою розроблених макетів установок; опрацювання результатів вимірювання з допомогою прикладних інформаційних технологій.

Дослідження електричних параметрів рідин в електромагнітному полі різної частоти дозволяє отримувати інформацію про їх склад в нелaborаторних умовах за малий проміжок часу. Методи, що розробляються, полягають у вимірюванні складової провідності рідини та порівнянні її з встановленою складовою провідності шляхом імітаційного моделювання.

Удосконалення систем оперативного контролю рідин актуальне і для забезпечення військ, а використання їх у військовій техніці сприятиме безперебійній роботі машин, економії коштів та зменшенню впливу на довкілля.

Впровадження нових методів та методик сприятиме підвищенню технічного рівня та покращенню забезпечення Збройних Сил України. Результати досліджень впроваджені в освітній процес, удосконалюється процес навчання майбутніх офіцерів, що спрямований для виконання професійних завдань на вищому технічному рівні.

На базі експериментальних досліджень запропоновано спосіб оперативного виявлення речовин – неелектролітів та визначення їх концентрацій у складних сумішах за виміряним значенням активної та реактивної складових провідності на одній частоті та об'єму рідини у перетворювачі. Досліджено впливи зовнішніх факторів на електричні параметри рідин – температури і ультразвукового випромінювання для подальшого технічного оцінювання їх впливу на значення інформативних параметрів вимірювання. Сформований перелік небезпечних чинників впливу військової діяльності на довкілля та запропоновано способи оперативного їх контролю за електричними показниками. З допомогою інформаційних технологій та мови програмування створений інтерфейс вимірювання електричних показників для автоматизації проведень досліджень.

Нагачевський В.Й., к.т.н.
НАСВ

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ВІДНОВЛЕННЯ ТЕХНІКИ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК ПРИ ВЕДЕННІ БОЙОВИХ ДІЙ

Процес відновлення – це процес, що описує стан системи, у яких відмови чергуються з відновленням. Для обслуговування потоку вимог, забезпечення нормального функціонування як окремої машини, так і їх сукупності, здійснення процесу відновлення створюється і функціонує система відновлення техніки інженерних військ. Основними завданнями, що вирішуються системою відновлення, є: ведення технічної розвідки; здійснення евакуації; виконання ремонту засобів інженерного озброєння; передача відновленої техніки у підрозділи і частини, а також передача неохопленої ремонтом техніки інженерних військ засобам старшого начальника і відвантаження на заводи національної економіки України.

Важливою характерною особливістю системи відновлення є наявність мети функціонування, що визначає основне призначення й умови функціонування. Мета функціонування досягається послідовним вирішенням завдань з технічної розвідки, евакуації, ремонту, постановки до строю та постачання запасних частин і матеріалів. Вирішення вказаних завдань складає зміст процесу відновлення. В результаті вирішення цих завдань досягаються проміжні і кінцеві цілі підтримання боєздатності інженерних військ за рівнем укомплектованості справною технікою. Головне завдання для системи відновлення техніки інженерних військ є підвищення функціональної ефективності, тобто відповідність системи її цільовому призначенню. Виходячи з цього, підвищення ефективності функціонування системи забезпечується в першу чергу удосконаленням процесу її функціонування. Загальні вимоги до організації процесу відновлення ґрунтуються на основі концепції технічного забезпечення військ, а його структура та схема функціонування формуються в залежності від стратегії та принципів відновлення техніки й озброєння Сухопутних військ: відновлення усієї номенклатури техніки інженерних військ на тактичному рівні та спеціалізація за видами техніки на оперативному рівні з урахуванням можливостей й тактики дій ремонтно-відновлювальних підрозділів і частин кожного рівня; подвійний пріоритет під час визначення черговості відновлення техніки інженерних військ, в першу чергу підлягає евакуації й ремонту техніка, яка має велике значення для виконання завдань інженерного забезпечення – це перший рівень пріоритету, також в першу чергу відновлюється техніка, яка вимагає найменших працевитрат для повернення до ладу – другий рівень пріоритету; евакуація пошкодженої техніки здійснюється безпосередньо у ході бойових дій та одночасно в усіх ланках військ; евакуація здійснюється за принципом “на себе”, тобто техніка інженерних військ евакуюється засобами того з’єднання, частини, підрозділу, ремонтні органи якого будуть ремонтувати цю техніку, а евакуація для завантаження і відправки техніки в тил країни організується, здебільшого, за принципом “від себе”; ремонт техніки здійснюється безпосередньо в ході бою (маршу) на місцях виходу з ладу чи в найближчих захищених місцях, а техніка, яка не може бути відремонтована на місці, евакуюється на збірний пункт пошкоджених машин чи в райони розгортання частин і підрозділів ремонтно-відновлювальних баз; ремонт техніки в ході бою (маршу) може проводитися в обсязі, що забезпечує надійне її використання під час виконання завдань інженерного забезпечення з наступним виконанням усього необхідного обсягу робіт; ремонтні підрозділи повинні постійно супроводжувати свої частини і їх відрив від бойових порядків повинен бути таким, щоб основна частина підрозділу була в змозі прибути до установленого строку у призначені райони.

Нагачевський В.Й., к.т.н.
Вайс А.В.
НАСВ

ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ

Під системою відновлення розуміють сукупність військових і стаціонарних ремонтних органів, виробнича діяльність яких направлена на підтримання і відновлення працездатності техніки, об'єднаних єдністю мети та функціонуючих на основі єдиних положень і нормативів, які установлюють види заходів і порядок їх виконання. Основну виробничу функцію процесу відновлення виконує підсистема ремонтно-відновлювальних органів, в яку входять сили і засоби відновлення.

Система відновлення створюється для управління технічним станом об'єктів, за допомогою якого забезпечується можливість підтримання заданого рівня їх готовності до використання за призначенням з мінімальними витратами ресурсів. Враховуючи, що функціонування системи відбувається в часі, тобто з плином часу вона може змінювати свій стан, вона є динамічною системою. За своєю структурою й характером функціонування система відновлення відноситься до складних технологічних систем: вона складається з великої кількості взаємодіючих елементів; для неї характерна ієрархічна організація за ланками і підсистемами; функціонування усієї сукупності елементів системи підпорядковано одній меті – підтриманню боєздатності військ за рахунок своєчасного відновлення машин, що вийшли з ладу під час підготовки й у ході бойових дій; в системі чітко виділена підсистема управління діяльністю і організацією взаємодії між окремими елементами системи. Як будь-яка складна система, система відновлення взаємодіє з середовищем функціонування й проявляє свої якості в стохастичних взаємозалежностях параметрів зовнішніх і внутрішніх факторів, реалізуючи раніше визначене відношення взаємодії між множиною матеріальних об'єктів, які виступають у вигляді засобів ремонту, евакуації, забезпечення.

За типом взаємовідносин з іншими складовими інженерно-технічного забезпечення, система відновлення відноситься до відкритих систем, яким притаманний обмін з оточуючим середовищем не тільки енергією у вигляді витрати праці, але й речовиною (наприклад: ремонтний фонд, агрегати, запасні частини). За рівнем організації система відновлення техніки інженерних військ відноситься до дифузійних великих систем, які характеризуються діями одночасно багатьох різноманітних факторів, інтерпретуються у вигляді імовірнісних моделей та не описуються простими функціональними зв'язками. Важливою характерною особливістю системи відновлення є наявність мети функціонування, що визначає основне призначення й умови функціонування. Мета функціонування досягається послідовним вирішенням завдань з технічної розвідки, евакуації, ремонту, постановки до строю та постачання запасних частин і матеріалів. Вирішення вказаних завдань складає зміст процесу відновлення. В результаті вирішення цих завдань досягаються проміжні і кінцеві цілі підтримання боєздатності інженерних військ за рівнем укомплектованості справною технікою. Головне завдання для системи відновлення техніки інженерних військ є підвищення функціональної ефективності, тобто відповідності системи її цільовому призначенню. Виходячи з цього, підвищення ефективності функціонування системи забезпечується в першу чергу удосконаленням процесу її функціонування.

Нанівський Р.А., к.т.н.
Смельянов О.В.
НАСВ

ЗАСОБИ ПОДОЛАННЯ МІННО-ВИБУХОВИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ, АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ

Загальновідомим є той факт, що ще з давніх часів людство широко використовувало фортифікаційні споруди для захисту своїх фортець, поселень та оборони в ході ведення війн. Але до початку 20 століття всі види фортифікаційних споруд можна було віднести до невибухових загороджень. Все змінилось після завершення Першої Світової війни, коли основною бойовою технікою вважали літаки і танки. Для зупинки танків були розроблені протитанкові міни і з цього моменту почалась «ера» мінно-вибухових загороджень. Перші зразки мін були досить прості, з підіривниками натискної дії, але з розвитком даного напрямку загороджень з'явилися підіривники різних типів. Після завершення Другої Світової війни з'явилися міни з неконтактним підіривником. Незалежно від принципу дії підіривника, конструкції та типу самої міни всі вони мали одну мету – виведення з ладу техніки противника. Інше завдання, яке останнім часом виходить на перше місце по важливості – це затримка противника та скерування його руху у потрібному напрямку. З появою протитанкових мінно-вибухових загороджень постала необхідність в розробці засобів подолання мінно-вибухових загороджень. Світові лідери такі як Британія, США, Франція, Німеччина, СРСР почали розробку засобів подолання мінно-вибухових загороджень.

Розпочнемо огляд із засобів пророблення проходів в мінних загородженнях вибуховим способом, принцип дії якого полягає у динамічній дії вибуху заряду вибухової речовини на підіривник або саму міну та приводить до ініціювання підриву або пошкодження самої міни. Сьогодні у Збройних Силах України знаходяться два види установок розмінування протитанкових мін. Це УР-77 та УР-83П. Ширина гарантованого проходу бм. Перевагою

даного способу є швидкість пророблення широкого проходу. Недоліком є те, що даний спосіб не гарантує 100% очищення від мін.

Механічні засоби подолання поділяються на колійно-ножові та колійно-коткові.

До колійно-ножових відносяться КМТ-6, КМТ-8, КМТ-10, які працюють за принципом плуга. Різниця в модифікаціях полягає тільки у тому, що КМТ-8 іде в комплект до танків, а КМТ-10 з БМП. Під час роботи робочий орган занурюється в ґрунт і з ним відводить назвні машини все, що попадає під його дію, включаючи і міни. До плюсів такої системи можна віднести невелику масу, швидкість монтажу та демонтажу. До недоліків необхідно віднести низьку вибухостійкість, неможливість тралення мін, які встановлені в невилучаємий стан, підвищений знос підшипників передніх котків через додаткову масу трала та невелику швидкість тралення. До коткових відноситься трал КМТ-7, принцип його дії – натиск на підривник міни важким робочим органом. Плюсами даного трала є простота конструкції, велика швидкість тралення, висока ймовірність спрацювання мін під котками трала. До недоліків відноситься низька вибухостійкість, ускладнений рух машини через велику масу трала, неможливість ремонту трала в бойових умовах, перевитрата пального машини.

Отже, проаналізувавши всі наявні засоби пророблення проходів в мінних полях, можна зробити висновок, що необхідно створити такий трал, щоб знизити недоліки існуючих зразків. Тому на основі трала КМТ-7 пропонується замінити важкі котки на більш легкі сталеві диски, виконані у формі напівсфер, а необхідну вагу притискання отримати від використання торсійних валів.

Нещадін О.В.
Баранов Ю.М.
Баранов А.М.
НАСВ

ОБҐРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІСНУЮЧОЇ МОДЕЛІ СТАТИСТИЧНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ДИНАМІКИ ЗМІН ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПЕРЕВІРКА ЇЇ ДОСТОВІРНОСТІ

Для оцінки ефективності існуючого процесу управління технічним станом військової техніки (ВТ), а в подальшому порівняння її значень вже з використанням запропонованого науково-методичного апарату пропонується скористатись статистичними методами прогнозування, що лягли в основу існуючої моделі статистичного прогнозування динаміки змін технічного стану автомобільної техніки (АТ).

Наукова база статистичних методів прогнозування – прикладна статистика і теорія прийняття рішень. Найпростіші методи відновлення використовуваних для прогнозування залежностей виходять із заданого часового ряду, тобто функцій, визначеної в кінцевому числі точок на осі часу.

При цьому часовий ряд часто розглядається в рамках тієї чи іншої ймовірнісної моделі, вводяться інші фактори (незалежні змінні), крім часу. Основні напрями для вирішення цього завдання – інтерполяція і екстраполяція. Найкращим при цьому є прогноз і оцінювання точності прогнозу за допомогою довірчих інтервалів за методом максимальної правдоподібності.

Однак розв'язання задачі об'єктивного прогнозування динаміки зміни рівня показника технічного стану зразка ВТ за наслідками спостереження фактичної зміни сукупності параметрів в дискретні моменти інтервалу часу зазвичай пов'язане з відомими труднощами. Невизначеності випадкового і антагоністичного характеру пов'язані з важко передбачуваним набором причин і чинників. Деякі з них сприяють збереженню коефіцієнта готовності будь-якого зразка ВТ за часом експлуатації. Інші чинники перешкоджають збереженню цього показника.

Експериментальні оцінки вказаної динаміки вважаються проблемними через непередбаченість адекватного відтворення ситуації в умовах ведення бойових дій.

Отже, поточне прогнозне значення рівня коефіцієнта готовності зразка доцільно визначати за величиною значення ординати результуючої функції для заданого моменту часу, тобто абсциси отриманої результуючої функції.

Тому можна зробити наступні висновки щодо доцільності використання приведених рівнянь для оцінки технічного стану зразків ВТ: запропонований в моделі метод враховує об'єктивне протидію чинників процесу, що сприяють і перешкоджають реалізації ефекту збереження рівня коефіцієнта готовності. Він заснований на застосуванні імовірнісної моделі, яка є адекватнішою, ніж відомі; модель дозволяє прогнозувати (по обмеженій сукупності експериментальних даних) динаміку зменшення за часом рівня коефіцієнта готовності зразка в довільний заданий момент часу його експлуатації, у тому числі і в умовах ведення бойових дій, а також дозволяє визначати момент часу, при якому цей показник технічного стану досягає деякого заданого або допустимого рівня; розрахунки параметрів функції прогнозних значень показника коефіцієнта готовності зразка принципової складності не представляють, проте, є достатньо громіздкими; модель дозволяє провести дослідження щодо впливу інших позитивних факторів на динаміку зміни показників, що розглядаються.

Тобто є можливість для проведення досліджень закономірностей змін технічного стану ВТ та ефективності управління ним за допомогою запропонованих в роботі методик.

Таким чином, існуючу модель статистичного прогнозування динаміки змін технічного стану ВТ цілком доцільно використовувати для проведення досліджень ефективності процесу управління технічним станом ВТ.

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ В ХОДІ ВИКОНАННЯ ЗАХОДІВ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

В умовах європейської інтеграції України та на етапі вступу до НАТО кінець XX та початок XXI століття можна умовно назвати періодом переходу Збройних Сил України на сучасні стандарти провідних країн світу. Одним з етапів такого переходу є впровадження автоматизованих систем управління військами (силами). Відповідні системи в реальному вимірі часу дають можливість здійснювати управління військами (силами), приймати рішення на проведення операцій, планувати порядок застосування підрозділів та застосування ними озброєння та військової техніки в єдиному інформаційному просторі. Впровадження та застосування автоматизованих систем управління за словами Начальника Генерального Штабу відбувається вже сьогодні. За його словами на кінець 2018 року вже створено елементи єдиної автоматизованої системи управління як на тактичному, так і на оперативному рівнях. Створення автоматизованих систем управління стане вирішальним рушієм в процесі удосконалення управління підрозділами з метою досягнення успіху в бою (операції). Варто зауважити, що сьогодні як підрозділи країн-членів НАТО, так і підрозділи Збройних Сил України широко застосовують автоматизовані системи управління з метою підвищення ефективності управління підрозділами на різних рівнях як під час етапу планування та ведення реальних операцій, так і з метою проведення навчань та тренувань підрозділів. Крім того, варто відмітити, що успіх в сучасному бою досягається спільними зусиллями усіх родів військ при всебічному забезпеченні їх бойових дій. Основні показники функціонування системи управління інженерним забезпеченням залежать від рівня забезпечення мобільності своїх військ (сил), перешкоджання мобільності сил та засобів противника та сприяння у зменшенні уразливості своїх військ (як від засобів ураження противника, так і від інших негативних впливів).

Використання автоматизованих систем управління на етапі планування та в ході виконання заходів інженерного забезпечення під час проведення операцій військ (сил) дасть можливість швидко та в режимі реального часу отримувати необхідну вичерпну інформацію щодо умов проведення операції, проводити аналіз існуючих даних щодо інженерного забезпечення, швидко реагувати на зміну оперативної обстановки, вносячи відповідні корективи в організацію інженерного забезпечення. Крім того, єдина автоматизована система управління забезпечить централізоване управління інженерним забезпеченням, дасть можливість швидко розробляти та віддавати розпорядження підлеглим підрозділам з метою забезпечення ними виконання бойових завдань, швидко та якісно проводити розрахунки обсягів виконання завдань інженерного забезпечення бойових дій військ (сил).

Сьогодні рівень автоматизованого управління підрозділами Збройних Сил України не перевищує тридцяти відсотків. Оперативне та якісне впровадження сучасних автоматизованих систем управління на базі відповідного високотехнологічного обладнання в систему управління військами (силами) дасть можливість значно підвищити реагування на виклики та загрози сьогодення, здійснювати оптимальний розподіл сил та засобів, в тому числі інженерного забезпечення, і значною мірою зменшити втрати серед особового складу. Застосування автоматизованих систем управління дасть можливість вирішувати завдання інженерного забезпечення дій військ (сил) у більш тісній взаємодії з органами управління інших видів та родів військ.

Павлючик В.П.
Тодавчич І.В.
НАСВ

ОЗБРОЄННЯ ДЛЯ ПРОТИМІННОГО ЗАХИСТУ ПІДРОЗДІЛІВ ПРИ ПЕРЕСУВАННІ

В умовах можливого застосування противником мін та саморобних вибухові пристроїв на маршрутах пересування підрозділів Збройних Сил України сьогодні гостро постала проблема включення до складу загонів забезпечення руху (інженерно-розвідувальних дозорів) груп, оснащених засобами пошуку та розмінування (знищення) мінно-вибухових загороджень на дорожніх напрямках. Практичне виконання зазначених завдань в ході проведення АТО, ООС сьогодні здійснюється групами розмінування та кінологічними розрахунками, які переміщуються на звичайному транспортному засобі (автомобілі) або БРД-М в голові колон військових частин (підрозділів) і здійснюють візуальний аналіз стану доріг, а при наявності характерних ознак застосування противником мінно-вибухових загороджень проводять їх інженерну розвідку з використанням переносних міношукачів або мінопошукових собак, після чого здійснюють знешкодження виявленого вибухового пристрою або його знищення вибуховим способом. Даний метод ведення інженерної розвідки маршрутів висування військ малоефективний, небезпечний та не забезпечує встановлені темпи руху військових колон (за час АТО на мінах підірвалось 112 одиниць гусеничної та колісної техніки, при цьому загинули або отримали важкі поранення майже 300 військовослужбовців).

До 2000 року у Збройних Силах України для механізованого пошуку та виявлення протитанкових і протитранспортних мін, які мають металеві корпуси або деталі, встановлені під дорожнє покриття автомобільних доріг, злітно-посадочних смуг, стоянок літаків на аеродромах, бродів, застосовувались дорожні індукційні

міношукачі ДІМ на базі переобладнаного автомобіля УАЗ-469. З огляду на фізичне та моральне старіння ДІМ, сьогодні у складі Збройних Сил України цих засобів немає і виробництво на території держави не планується.

Враховуюче зазначене, з метою підтримання мобільності та безпеки військ під час їх пересування існує негайна потреба у забезпеченні інженерних підрозділів ЗС України засобами механізованого пошуку мінно-вибухових загороджень на маршрутах руху військових колон. Сьогодні найбільш ефективним зразком озброєння для протимінного захисту підрозділів під час їх пересування є військовий автомобіль, оснащений протимінним захистом MRAP з роликівим тралом типу SPARK та засобами РЕБ для захисту від радіокерованих боеприпасів.

Доцільно такий вид озброєння для протимінного захисту підрозділів під час їх пересування ввести до штату загальновійськових бригад по 2 одиниці в інженерно-саперну роту групи інженерного забезпечення, по 3 одиниці в полки оперативного забезпечення оперативних командувань.

Пропонується організувати розробку (закупку) та прийняти на озброєння і постачання інженерної техніки для подолання руйнувань, яка відповідає наступним вимогам: розширення функцій робочих органів, зокрема поєднання в одному робочому органі бульдозера і лопати; модульна компоновка машин, коли машина складається з мотоблока і змінних робочих органів; оснащення обладнанням для розмінування (вибухогенераторний засіб або подовжений заряд розмінування); використання танкової бази з двигунами потужністю 700-900 к.с.; розроблення для інженерних частин, підрозділів спеціальних броньованих дистанційно керованих машин для подолання мінних полів і здатних на полі бою вирішувати більш широке коло завдань інженерного забезпечення бойових дій військ.

Пак Р.М., к.ф.-м.н.
Сеник А.П., к.ф.-м.н., доцент
Пелех М.П., к.т.н., доцент
НАСВ

МЕТОД МОДЕЛЮВАННЯ У ЗАДАЧАХ ФОРТИФІКАЦІЇ

Побудова фортифікаційних споруд вимагає пришивдшеного вирішення низки задач із забезпечення їх сейсмостійкості. Для розв'язання таких задач потрібно проводити як теоретичні і експериментальні дослідження, так і натурні спостереження – огляд споруд, які випробували дію пружних хвиль від вибухів.

Теоретичні дослідження питань забезпечення сейсмостійкості фортифікаційних споруд покликані у першу чергу вдосконалити математичні моделі, які описують «роботу» споруд під час сейсмічної дії високої інтенсивності, виявити резерви їх несучої здатності під час сильних і руйнівних землетрусів, викликаних вибухами.

Експериментальні дослідження проводяться з метою вивчення закономірностей переміщення ґрунту, коливань споруд під час землетрусів; лабораторні дослідження на моделях сейсмостійкості споруд із застосуванням сейсмоплатформ та інших вібраційних установок; дослідження коливань споруд викликаних штучними джерелами – вибухами і вібраторами спрямованої дії.

Як і будь-яка теорія, теорія фортифікаційних розрахунків повинна будуватись на основі фактів, на основі даних дослідів. Крім цього, в процесі уточнення і поглиблення теорії повинні уточнюватись і поглиблюватись самі досліді. Однак, незважаючи на те, що ці дані є необхідними, вони не можуть вважатись достатніми для створення математичної теорії дії удару і вибуху. Очевидно, що повинен бути розвинутий і пристосований до умов задачі і математичний апарат.

При всіх можливих спрощеннях умов задачі, для їх розв'язування потрібно використовувати наближені методи, що значно звужує область використання результатів цих досліджень. Під час дослідження різних випадків дії динамічних навантажень у багатьох випадках використовуються методи теорії пружності і пластичності.

Зважаючи на виняткові складнощі задач фортифікації, можна зробити висновок, що найбільше значення в цій науці має метод, який є компромісом між чистою теорією і практикою, – метод моделювання. У зв'язку з цим треба згадати роботи піонера моделювання в фортифікації Г.І. Покровського, який навів низку прикладів застосування теорії моделей для простих випадків фортифікаційних досліджень.

У роботі проведено математичне моделювання коливань земної поверхні, на якій розташовано інженерну споруду. Для цього введено модель Землі у вигляді горизонтально-шаруватого півпростору, всередині якого або на його поверхні діє локальне джерело збурень, яким може бути, зокрема, і вибух. Джерело задано у вигляді довільно орієнтованої сили, що залежить від часу, або як центр розширення і тиску. Задачу розв'язано з використанням інтегральних перетворень Фур'є-Бесселя і Мелліна, матричного методу розрахунку хвиль та дискретного перетворення Фур'є. Отримано формули для повного поля переміщень і швидкостей переміщень довільної точки середовища у будь-який момент часу. Таким чином, розраховано всі типи хвиль, які виникають в заданому півпросторі з локальним джерелом. За допомогою складених алгоритму і програми розраховано часові залежності компонент переміщення та швидкості, які використовуються для оцінки впливу хвиль на фортифікаційні споруди.

Пилипчук О.М.
Баранов А.М.
Іванський В.М.
НАСВ

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ МАШИН ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ

В умовах ведення бойових дій відновлення боєздатності частин інженерних військ (ІВ) в найкоротші терміни або підтримка її на певному рівні залежить від чіткої організації і своєчасного виконання заходів технічного обслуговування і ремонту машин інженерного озброєння (МІО) безпосередньо в бойових порядках військ.

Практично єдиним джерелом поповнення МІО, що вийшли з ладу в ході бойових дій, буде своєчасне відновлення МІО, що вийшли з ладу, системою рухомих ремонтних органів ІВ, тобто їх військовий ремонт.

При цьому слід вважати, що в даному випадку “військовий ремонт” і “відновлення” не є синонімами, поняття відновлення техніки ширше, таке, що включає не тільки технологічний процес військового ремонту, але і відшукання пошкоджених машин та їх евакуацію до місць ремонту, а також доставку машин в частину після ремонту.

Аналіз цих положень показує, що відновлення озброєння і техніки в ході бойових дій – це військовий ремонт, що виконується в специфічних умовах.

Досвідом застосування військ встановлено середньодобовий вихід з ладу МІО при веденні бойових дій (15–20% для окремих груп МІО). З цього виходить, що відновлення пошкодженої техніки в ході бойових дій є роботою дуже важливою і обсяговою.

Таким чином, уточнення обсягу характеру майбутніх робіт з відновлення МІО в бойових умовах, а також розгляд елементів організації ремонту, чітке виконання яких забезпечує виконання цього складного завдання. Під організацією ремонту, в загальному випадку розуміється виконання посадовими особами комплексу заходів, що забезпечують ефективне рішення підлеглими їм ремонтними підрозділами і частинами завдань з відновлення пошкоджених МІО і швидкого повернення їх в працездатний стан.

При організації відновлення МІО в бойових умовах основними заходами є: збір даних про місцезнаходження пошкоджених МІО; визначення порядку використання ремонтних підрозділів; організація технологічного процесу ремонту в польових умовах; постачання запасними частинами; охорона і оборона ремонтників; доставка і передача відремонтованих МІО в частину.

Проте необхідно розуміти, що розрахунки очікуваної кількості пошкоджених МІО по середньодобовому відсотку втрат можуть бути використані лише при плануванні операції для наближеного розподілу порядку використання наявних ремонтних підрозділів і частин. Для постановки конкретних завдань з ремонту і реальної оцінки можливостей з відновлення необхідна докладніша інформація про очікуваний ремонтний фонд. Під ремонтним фондом тут розуміється кількість МІО, що вимагають ремонту на даний оперативний час.

Система технічного обслуговування і ремонту МІО є складовою системи експлуатації, яка функціонує під впливом багатьох факторів.

Отже, для підвищення ефективності функціонування системи технічного обслуговування і ремонту МІО потрібно удосконалити методику визначення номенклатури та кількості запасних частин для технічного обслуговування і ремонту МІО шляхом врахування технічного стану МІО з урахуванням напрацювання і терміну перебування їх в експлуатації.

Родіков В.Г., к.п.н.
Атаманюк Р.В.
Центр розмінвання

НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ІНЖЕНЕРНИХ БОЄПРИПАСІВ

Одним із напрямів розвитку озброєння та військової техніки є модернізація існуючих зразків.

За інформацією начальника інженерних військ Збройних Сил України – начальника Центрального управління інженерного забезпечення Головного управління оперативного забезпечення Збройних Сил України, на озброєнні знаходяться інженерні боеприпаси, в яких використовуються електрохімічні пристрої. Дані пристрої використовуються в якості електрохімічних запобіжників (далі – ЕХЗ) або електрохімічних уповільнювачів (далі – ЕХУ). Принцип дії вищевказаних електрохімічних пристроїв полягає в тому, що підпружинений шток для замикання бойового ланцюга інженерного боеприпасу утримується дротом, який розміщений у закритій ванночці з електролітом. Під час проходження електричного струму через електроліт дріт руйнується і пружина переміщує шток, замикаючи бойовий ланцюг інженерного боеприпасу. Інженерний боеприпас переводиться в бойове положення або приводиться в дію.

Проблема полягає в тому, що за час тривалого зберігання вищезгадані електрохімічні пристрої ЕХЗ та ЕХУ стали непридатними до використання. Інженерні боеприпаси, в яких використовуються ці пристрої, не можуть застосовуватися. Враховуючи те, що на зберіганні знаходиться значна кількість таких боеприпасів, вони мають

високу бойову ефективність і необхідні для влаштування мінно-вибухових загороджень в районі проведення операції Об'єднаних сил, виникла потреба в їх модернізації.

Виробництва електрохімічних пристроїв подібної конструкції в Україні немає. Окрім того, таке виробництво досить дороге. Тим більше дорого його відновлювати. Виробництво таких пристроїв є тільки в Російській Федерації, але закупівля їх у країни-агресора не можлива.

У зв'язку з цим фахівцями Центру розмінування вивчене питання заміни електрохімічних пристроїв ЕХЗ та ЕХУ на електронні пристрої з такими ж функціями. Такі електронні пристрої можуть бути більш дешевими. Складові для їх виготовлення є у вільному продажу.

Електронний пристрій на заміну електрохімічних ЕХЗ та ЕХУ буде складатися з мікросхеми для управління і пристрою зворотного відліку. При потребі є можливість доповнити схему приймачем для забезпечення дистанційного управління інженерними боєприпасами. Виготовлення пристрою можливе у звичайній майстерні військової частини. Використання такого пристрою не потребуватиме значних змін конструкції інженерних боєприпасів.

Після проведення випробувань пристрою, у разі позитивних результатів, можна налагодити його промислове виробництво.

Використання електронних запобіжників та уповільнювачів дозволить провести модернізацію сотень інженерних боєприпасів і використати їх для влаштування мінно-вибухових загороджень в районі проведення операції Об'єднаних сил.

Рошин В.О.
Саврун Б.Є.
НАСВ

ВОДА ЯК ЕЛЕМЕНТ БОЙОВОЇ ГОТОВНОСТІ ВІЙСЬК

Забезпечення підрозділів доброякісною питною водою є обов'язковою умовою збереження їх високої боєздатності. Досвід ведення бойових дій в умовах локальних воєн та збройних конфліктів, операції Об'єднаних сил на Сході України показує серйозну проблему забезпечення військовослужбовців водою гарантованої питної якості. Для ЗС України ця проблема одна з найбільш гострих, адже на сьогодні практично всі технічні засоби польового водопостачання морально застаріли і за своїми технічними характеристиками не відповідають встановленим санітарним нормам у повному обсязі, а індивідуальні засоби очищення води відсутні і на озброєнні не знаходяться. Забезпечення підрозділів ЗС України переносними (портативними) засобами очищення води індивідуального (групового) та колективного призначення вітчизняного виробництва, які б відповідали сучасним вимогам, актуально і потребує вирішення. Для досягнення ефективності водопостачання військ (об'єктів) необхідно впровадити принципово нові підходи щодо удосконалення існуючих та розробки нових засобів водопостачання для особового складу в польових умовах, виходячи із набутого досвіду в зоні проведення операції Об'єднаних сил. На сьогодні одними із лідерів в галузі розроблених і впроваджених технологій водопостачання та управління водопостачанням у польових умовах є Німеччина та США. Військові фахівці зосередили свої зусилля над розробленням нових підходів до технічних засобів водопостачання – індивідуального та колективного очищення питної води, засобів розвідки, добування, транспортування та зберігання води. Особливо проблема забезпечення водою виникає під час дії особового складу у відриві від своїх підрозділів, основних сил бригади та коли необхідно забезпечити повну автономність невеликих груп (при веденні диверсійно-розвідувальних дій, охороні та обороні окремих об'єктів, блокпостів тощо). Яскравими прикладами цього є ведення боїв за блокпости на бахмутівській трасі у 2015 році та оборонних дій на взводних та ротних опорних пунктах біля Дебальцево, під час яких особовий склад, діючи в оточенні, залишився повністю без забезпечення водою, і був вимушений застосовувати різноманітні саморобні пристрої для збирання води з атмосферних опадів. Для ефективного виконання цих завдань актуальним для ЗС України є прийняття на озброєння нових сучасних високопродуктивних засобів очищення води, бурильного устаткування та водоприймальних пристроїв, приладів для швидкої перевірки якості води, засобів зберігання та транспортування води, що суттєво підвищить бойову спроможність наших військ, у тому числі під час стримування і відсічі російської збройної агресії в Донецькій та Луганській областях. Важливе значення у цьому питанні займає забезпечення військових частин і підрозділів тактичної ланки новими (модернізованими) технічними засобами водопостачання на основі сучасних підходів і набутого досвіду провідними країнами світу. При розробці технічних засобів польового водопостачання загальновійськового призначення (тактичної ланки) необхідно передбачити можливість їх застосування в різних умовах обстановки.

Сокіл Б.І., д.т.н.,
НАСВ
Сокіл М.Б., к.т.н.,
НУ «ЛП»
Сокульська Н.Б., к.ф.-м.н.
Гузик Н.М., к.ф.-м.н.
НАСВ

ВПЛИВ СИЛОВИХ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ ПІДРЕСОРИЮВАННЯ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

У колісних транспортних засобах спеціального призначення (КТЗСП) широко використовуються підвіски із лінійною, прогресивною, регресивною силовими характеристиками системи підресорювання (СП). В останні ж роки набули широкого застосування системи активних підвісок, які використовуються, як правило, у КТЗСП малої вантажопідйомності. Кожна із них має свої переваги та недоліки у порівнянні з іншою. Так СП із лінійною силовою характеристикою, хоча характеризується відносно простою математичною моделлю динаміки підресореної частини (ПЧ), не завжди забезпечує належну комфортабельність перевезення людей та вантажів. Це особливо стосується випадків руху КТЗСП вздовж пересіченої місцевості. Щодо СП із прогресивною чи регресивною силовими характеристиками, то залежно від призначення таких КТЗСП, вона здатна підвищити стійкість руху вздовж криволінійних ділянок шляху та забезпечити ергономічні вимоги за значних амплітуд коливань ПЧ. Серед проблем, пов'язаних із вказаними силовими характеристиками СП, є складність математичних моделей динаміки КТЗСП. Тому основні дослідження їх динаміки проводились на базі чисельного, модельного чи натурального експериментів, а отже, залишаються відкритими питання із вибору оптимальних параметрів відновлювальної сили пружних амортизаторів, прогнозування резонансних явищ під час руху КТЗСП вздовж шляху із впорядкованою системою нерівностей та ін. Активні ж підвіски використовуються у КТЗСП, які, як правило, експлуатуються за значних швидкостей руху. Інтегрована у СП функція регулювання її жорсткості забезпечує високу стабільність руху, зменшує сили аеродинамічного опору. В той же час, використання адаптивних підвісок у КТЗСП є обмеженим. До того ж пневматичні, гідропневматичні чи гідравлічні системи, які є складовими адаптованих підвісок, у складних умовах руху значною мірою зменшують ресурс їх експлуатації.

Теоретично обґрунтувавши вибір силових параметрів амортизаторів СП КТЗСП із прогресивним чи регресивним законами зміни відновлювальної сили, які б забезпечували експлуатаційні характеристики за широкого діапазону коливань ПЧ, на основі залежності, що описує відновлювальну силу, яка діє на ПЧ, розв'язати дану задачу можна, використовуючи основні ідеї асимптотичних методів нелінійної механіки у поєднанні із періодичними Атеб-функціями.

Отримані у сукупності результати, які стосуються коливань ПЧ, дають змогу одночасно визначити величину перевантаження, що діє на водія, пасажирів чи небезпечні вантажі, які перевозяться КТЗСП. А також встановлено, що власна частота коливань ПЧ при нелінійній характеристиці відновлювальної сили пружних амортизаторів залежить від амплітуди та для СП із прогресивним законом зміни пружної сили СП більшим значенням амплітуди коливань ПЧ відповідає більше значення власної частоти коливань, для СП із регресивним законом зміни пружної сили СП – навпаки. Вони можуть служити базою для оцінки точності ведення вогню із встановленого на КТЗСП стаціонарного озброєння.

Торопчин Д.Г., к.і.н., доцент
НАСВ

ТЕНДЕНЦІ В ОРГАНІЗАЦІЇ ПОЛЬОВОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ПРОВІДНИХ ЗАРУБІЖНИХ КРАЇН

Проблема водопостачання гостро стоїть як перед частинами в зоні ООС, так в інших зонах розквартирування Збройних Сил України. Питання тут не тільки в кількості води, що видобувається та постачається, але і її якості.

Основними завданнями польового водопостачання в арміях країн НАТО на найближчі 10 років є:

- створення приладів для проведення експрес-аналізів зразків води в польових умовах; та нових засобів пошуку підземних вод з використанням як традиційних геофізичних методів, так і методів пошуку водяних джерел, розробка переносних водоочисних пристроїв;

- розробка устаткування з пошуку і добичі підземних вод, доведення глибини буріння до 300 метрів, вдосконалення інструменту бурових установок, підвищення транспортабельності бурових установок; використання модульних схем складання, що полегшують експлуатацію і високу ремонтпридатність;

- розробка методик з виявлення можливостей поширення вірусних захворювань у воді і способів її захисту;

Відмічається поступове оновлення засобів польового водопостачання практично усієї класифікації. Існують наступні зразки водоочисних установок – установки ROWPU 600, ROWPU 3000, система обробки води TWPS,

система розподілу води TWDS; малогабаритна водоочисна установка LWP (США, м'які резервуари Airborne (Великобританія); водоочисна установка MEP 200, розкладні ємності для води PRONAL, мобільна бурова установка MFRD/F1 (Франція); водоочисні установки Waterclean 1000, WC 500 RO (Німеччина). Очисні пристрої цього типу зможуть очищати воду з будь-якого джерела і на 100 відсотків задовольняти щоденну потребу особового складу у воді. Завдяки цьому очікується зниження вартості води за літр на 20% і скорочення транспортних витрат з доставки води на 25%. Як правило, всі вони завдяки модульним конструкціям можуть розміщатися на причепах, транспортуватися 5-тонним тягачем, а також вертольотами.

Найбільш еталонною для НАТО є установка TWPS або ROWPU. Вона складається з основної системи і п'ятиденних оперативних запасів води для тривалого зберігання, а також має очисні модулі для роботи при холодній погоді та в умовах застосування різних видів зброї. Очищена вода надалі використовується для організації харчування на кухнях: типу СК (Containerized Kitchen), МКТ (Mobile Kitchen Trailer), кухні АК (Assault Kitchen), кухні Karcher TFK 250, кухні контейнерного типу SOFRAME ELC500R, а також на мобільних засобах польового хлібопечення. Виробничі можливості від 4-х до 6 тонн питної води на годину. Обсяги залежать від кількості розчинених у воді солей та температури води, що очищається. Вартість однієї установки складає приблизно 340 тис. дол.

Таким чином, за аналізом та оцінкою матеріалів відкритих джерел чітко простежуються сучасні тенденції розвитку засобів польового водопостачання армій провідних зарубіжних країн це: зниження кількості ручних операцій на видобування та постачання питної води, скорочення часу на проведення аналізів і розширення спектру вимірюваних параметрів води (та їх точність), збереження питної якості води при її транспортуванні та тривалому зберіганні, безперебійне забезпечення військ якісною водою в достатній кількості.

Трач І.Б., к.ф.-м.н.
Міщенко В.С.
НАСВ

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ З ВИКОРИСТАННЯМ НАНОСТРУКТУРОВАНИХ ТЕМПЕРАТУРНО- ТА ВОЛОГОЧУТЛИВИХ ПЛІВКОВИХ СЕНСОРІВ

Задля безпеки особового складу необхідним є вивчення стану навколишнього середовища в регіоні, де застосовувалася хімічна та радіологічна зброя, або де існує потенційна загроза застосування такої зброї. Оборонно-орієнтовані інформаційно-вимірювальні комплекси базуються на невеликих роботизованих мобільних платформах. Чутливість такого детектування напряму залежить від кліматичних умов, тому проводиться одночасний моніторинг температури та вологості, це дозволяє коректувати результати вимірювань у реальному часі для отримання достовірних даних про ризику для військового та цивільного персоналу.

Дистанційно керована роботизована платформа обладнується сенсорами, адаптованими для використання в умовах бойових дій. Однак ефективна робота інтелектуальних систем можлива лише за умови забезпечення їх високоякісною первинною інформацією. Це вимагає створення принципово нових мікроелектронних сенсорів на основі сучасних функціональних наноматеріалів з використанням нових фізичних ефектів, застосування сенсорних масивів та високочутливих, точних та стабільних вимірювальних каналів.

Технологія виготовлення товстопліткових багатопшарових структур передбачає в якості базових компонент використання керамічного матеріалу, який має необхідні напівпровідникові/діелектричні властивості. Одержані багатопшарові температурно- та вологочутливі товстопліткові структури пропонується використовуватися для контролю температури та вологості. Одержані пасти наносять на очищені підкладки із контактними доріжками з провідникової пасти.

Чутливі до температури структури мають лінійною залежність електричного опору на ділянці температур від 298 К до 368 К в напівлогарифмічному масштабі. Вологочутливі структури характеризуються високою чутливістю на ділянці відносних вологостей (ВВ) від 40% до 98% та відновлюваністю характеристик в циклах. Зважаючи на одержані результати, дані наноструктуровані сенсорні структури можна успішно використовувати при проектуванні та створенні вимірювальних систем.

Спеціалізовану систему можна встановлювати як в приміщенні, так і на відкритому повітрі, вона забезпечує вимірювання, опрацювання та передавання даних відносної вологості та температури повітря. Особливості даної системи наступні – модульність структури; функціонування в повністю автоматичному режимі; одержання і первинне опрацювання вимірювальної інформації; передавання вимірювальних даних на персональний комп'ютер (ПК) на його запит в автоматичному режимі; приймання та виконання команд, які надходять з ПК; створення і підтримка локальної бази даних зі значеннями параметрів за тривалий час з автоматичним накопиченням нових даних; відкритість архітектури апаратного та програмного забезпечення для нарощування складу вимірювальної апаратури і введення нових алгоритмів контролю за станом середовища. Аналогова частина містить наноструктуровані товстопліткові багаторівневі сенсорі, які вимірюють температуру та відносну вологість, а також модулі узгодження рівнів їхніх сигналів. Багатофункціональність запропонованої автоматизованої системи моніторингу навколишнього середовища визначається можливістю збільшення або зменшення кількості сенсорів, варіабельністю кількості модулів.

ВЛАШТУВАННЯ ЗАГОРОДЖЕНЬ ДЛЯ ПРИКРИТТЯ МІЖПОЗИЦІЙНИХ ПРОМІЖКІВ

Безпекова ситуація в Україні та навколо неї продовжує визначатися агресивною зовнішньою політикою Російської Федерації. Аналіз воєнно-політичної та воєнно-стратегічної обстановки свідчить про високу ймовірність швидкоплинного загострення ситуації.

До особливостей сучасних операцій (бойових дій) необхідно віднести: відсутність суцільної лінії фронту, дій на широкому фронті, обмеженість чисельності сил і засобів для виконання завдань, значне збільшення глибини ешелонування угруповання військ (сил), наявність значних проміжків (відстаней) в оперативній побудові та ін.

Досвід локальних війн і збройних конфліктів останніх років свідчить про значні зміни в теорії їхнього оперативного забезпечення та, зокрема, інженерного забезпечення сучасних бойових дій. Окреме місце при цьому займає створення системи інженерних загороджень (СІЗ). Зміни теорії ведення сучасного оборонного бою свідчать про перехід від теорії "оборони районів", яка була характерна в роки "холодної війни" до теорії мобільної та маневреної оборони.

Враховуючи те, що частини та підрозділи Збройних Сил України виконують бойові завдання на Сході України цілком зрозуміло, що досвід інженерного забезпечення підготовки й ведення бойових дій у воєнних конфліктах, зокрема питання створення СІЗ, набуває значного розвитку та особливого значення на сучасному етапі розвитку українського війська.

Слід зазначити, що особливостями ведення бойових дій за досвідом АТО, ООС, є значне збільшення міжпозиційного простору між опорними пунктами і районами оборони.

Виходячи з наведеного, послідовність "закриття" цих ділянок буде здійснюватися шляхом:

чіткого розподілу меж і зон відповідальності між підрозділами, що обороняються;

широкого використання сигнальних засобів (мін), мінних полів багатократного ураження;

завчасного улаштування інженерних загороджень з ефектами повороту і блокування підрозділів противника,

з обов'язковим прикриттям загороджень усіма видами вогню;

визначення зон з обмеженим використанням загороджень для здійснення маневру силами і засобами, у т.ч.

інженерними (шляхи руху, перехрестя, вузькі ділянки доріг);

застосування несиметричної зовнішньої смуги мінно-вибухових загороджень;

створення системи спостереження і коригування вогню, у т.ч. з використанням технічних засобів ведення розвідки, БПЛА, стаціонарних камер, спостережних постів тощо;

створення загороджувального вогню артилерії по визначених ділянках (рубежах) із урахуванням влаштованих мінно-вибухових загороджень;

улаштування інженерних загороджень із застосуванням різноманітних систем дистанційного мінування;

створення зведених бойових (штурмових) мобільних груп (загонів) з включенням до їх складу підрозділів інженерних військ.

Таким чином, бойові дії, які ведуться у більшості воєнних конфліктах сучасності, переконливо свідчать, що у питаннях інженерного забезпечення дій військ (сил) відмічається стійка тенденція до зміни пріоритетності заходів різнорідного характеру порівняно з класичними підходами, у тому числі й щодо створення СІЗ.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНОСТІ

У сучасних умовах бойових дій гостро постає питання забезпечення мобільності військ, відповідно виникає і питання розвитку засобів виявлення мін (вибухонебезпечних предметів).

За поглядами фахівців армій провідних країн, в першу чергу блока НАТО для забезпечення мобільності військ необхідно мати три засоби дистанційного виявлення мін типу STAMIDS (Stand-off Mine Detection System): авіаційну систему виявлення мінних полів типу ASTAMIDS, наземну – рухомий міношукач типу GSTAMIDS та переносну – міношукач типу HSTAMIDS.

Таким чином, рухомий міношукач мати, як основний компонент комплексу розмінування, у складі якого повинна бути командна машина та три рухомих міношукачі, що керуються дистанційно. У свою чергу командна машина являє собою спеціальний броньований колісний засіб з апаратурою керування міношукачами, приладом підтвердження виявлених мін, засобами їх нейтралізації та видалення. Міношукач обладнується легким мінним колійним котковим тралом та засобом передачі даних оператору про виявлене мінне поле.

Авіаційна система виявлення мінних полів повинна бути розрахована на виявлення та розвідку мінних полів противника, встановлених дистанційно та в ґрунт, на маршрутах руху військ. При цьому в якості носіїв доцільно передбачити використання безпілотного літального апарата та вертоліт загального призначення. Перший

повинен бути задіяний в бойовій обстановці, другий – в тилу, при суцільному розмінуванні, в тому числі і з гуманітарною метою.

На сучасному етапі розвитку Збройні Сили України потребують створення сучасних мінних тралів та удосконалення наявних засобів розмінування для вирішення нових завдань – подолання дистанційно встановлених мін (в першу чергу на ділянках з твердим покриттям – на дорогах і злітно-посадкових смугах аеродромів) та проведення суцільного розмінування.

При цьому перспективними напрямками створення сучасних мінних тралів є:

використання потужного мікрохвильового випромінювання (НРМ-High Power Microwaves), яке може бути ефективним для звичайних мін та мін з електронним підривиком (для частоти 1 ГГц отримана пікова вихідна потужність 10 ГВт, яка як рахується, в найближче десятиріччя може бути збільшена до 100 ГВт);

створення систем генерування потужних електричних направлених розрядів для дистанційного знищення мін;

застосування на рівнинній місцевості вібраційних котків (знаходиться на початковому етапі досліджень, потребує вирішення ряду проблем, пов'язаних з визначенням необхідної потужності, захисту від вибуху мін оператора та робочого обладнання).

Напрямами удосконалення наявних штатних засобів розмінування можуть бути:

створення сітчастих зарядів, що подаються на загородження пороховою ракетною (рахується, що такий заряд більш рівномірно забезпечує розподіл ударної хвилі та надійне ініціювання встановлених у ґрунт мін);

переобладнання системи керування відстрілом заряду та його ініціювання з метою підвищення надійності дії безпеки і скорочення термінів підготовчих заходів до запуску;

дообладнання рухомої бази техніки розмінування скорострільними гарматами малого калібру (20-35 мм), оснащених високоточними приладами прицілювання.

Хом'як К.М.
НАСВ

ДЕЯКІ ПОГЛЯДИ НА ОСУЧАСНЕННЯ ЗАСОБІВ ХІМІЧНОЇ РОЗВІДКИ В ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

Аналізуючи сучасний стан виконання завдань на полі бою все, з більшою ймовірністю зростає можливість утворення хімічного зараження. При чому це зараження не обов'язково є наслідком застосування противником хімічної зброї як виду зброї масового ураження, а радше руйнування потенційно-небезпечних об'єктів є основною причиною такого типу зараження. На сучасному етапі, в переважній більшості, моніторинг повітря та місцевості на наявність хімічного забруднення здійснюється за допомогою приладу часів Радянської армії типу військового приладу хімічної розвідки (ВПХР). Час виготовлення та впровадження даного зразка в Збройні сили 50-60 роки попереднього століття. Даний технічний зразок знаходиться на озброєнні і сьогодні та має ряд особливостей і недоліків при його використанні та експлуатації основним з яких, на нашу думку, є одночасний механічний аналіз повітря на один тип отруйних або небезпечних хімічних речовин. Для проведення комплексного визначення зараження існує методика проведення аналізу середовища, що передбачає певну послідовність роботи з індикаторними трубками із затратою часу на кожен дослід окремо. Такими засобами забезпечується кожен командно-спостережний пост типу рота, місця несення чергової та оперативно-чергової служб і т.д.

До одного із шляхів вирішення ситуації, що склалася відносно використання для комплексного аналізу повітря і місцевості прилад хімічної розвідки типу СНР-5 виготовлений в республіці Чехія, сертифікований за стандартами НАТО за номером NSN 6665-15-005-5932. Даний технічний зразок є переносним засобом, здатний визначати забруднення у повітрі, ґрунті, сипучих матеріалах та на твердій поверхні за допомогою індикаторних трубок. Прилад оснащений електричним насосом, що дає змогу одночасно задіяти для аналізу повітря 5 індикаторних трубок. В залежності від інтенсивності забарвлення індикаторних трубок можна говорити про концентрацію небезпечної речовини у повітрі. Даний технічний засіб може встановлюватись на техніку та використовуватись окремо за рахунок наявності батареї живлення. Разом з тим є можливість використовувати його при мінусових температурах внаслідок передбаченої конструктивними особливостями можливості підігріву реагентів індикаторних трубок. Також є змога встановлювати швидкість потоку повітря та часу. Час роботи приладу від однієї батареї не менше 6 годин. На сьогоднішній день тривають роботи над постановкою даного зразка на озброєння до Збройних Сил України.

Таким чином, для адекватного та швидкого аналізу повітря на наявність небезпечних хімічних речовин та бойових токсичних хімічних речовин слід здійснювати поетапний перехід на сучасні засоби хімічної розвідки, де критичне значення має не лише факт виявлення небезпеки, але й час проведення аналізу та можливість універсалізації технічного зразка. На нашу думку, прилад СНР-5 має стати одним із перших зразків, які дадуть змогу загальновійськовим командирам значно швидше, якісніше та ширшому спектрі виконати один із заходів радіаційного, хімічного, біологічного захисту підрозділів.

РОЗРОБКА МОДЕЛІ МОБІЛЬНОЇ СОНЯЧНОЇ БАТАРЕЇ ДЛЯ ЗСУ

За час проведення операції Об'єднаних сил у підрозділах Збройних Сил України, які розгорталися у польових таборах чи перебували безпосередньо на передовій виникала проблема забезпечення електроенергією пристроїв зв'язку, батарейних калькуляторів, освітлення, індивідуальних потреб особового складу тощо. Вирішенням такої задачі за відсутності можливості підключення до існуючої електромережі чи встановлення нової є використання бензинових чи дизельних генераторів. Не зважаючи на надійність та мобільність таких пристроїв, вони характеризуються рядом негативних характеристик: потреба у пально-мастильних матеріалах, порівняно висока ціна 1 кВт енергії, необхідність періодичного кваліфікованого обслуговування, а за умови маскуванню та зберігання тиші на позиції висока шумність роботи може взагалі не дозволити їхнє застосування.

Розв'язати цю проблему, на нашу думку, допомогло б впровадженням альтернативних джерел енергії, розвиток та поширення яких в останнє десятиліття йде особливо бурхливими темпами. Зокрема, у польових умовах перспективним є використання сонячних батарей для зарядки мобільної техніки у світлу пору доби та можливості накопичення зайвої енергії у вбудованих чи автономних акумуляторних батареях для використання уночі або за умови низької освітленості.

Над такими розробками йде активна робота у провідних арміях світу. Так існують мобільні сонячні батареї, виконані у вигляді смуги, яку просто розкручують з котушки, розташованої на причепі автомобіля, на землю. Проте, за умови проведення ворогом розвідки з використанням безпілотників, це може бути одним із демаскувальних факторів. Крім того, максимальний ККД таких батарей досягається у країнах, розташованих у широтному поясі близькому до екватора. Зважаючи на це, вважаємо доцільним застосування окремих порівняно невеликих модулів сонячних перетворювачів причому, для підвищення їхньої ефективності, а відповідно, зменшення розмірів – використати систему автоматичної зміни кута нахилу панелей за положенням Сонця над рівнем горизонту (для України – $30^{\circ} \div 70^{\circ}$, залежно від пори року та часу доби). Така система є універсальною, може бути виконана для розміщення однієї чи двох стандартних сонячних панелей, що забезпечуватиме максимальну вихідну потужність 250 – 500 Вт. Для мінімізації обслуговування та стійкості системи до зовнішніх факторів запропоновано триточкове її кріплення за допомогою гострих закінчень ніжок, які входять в ґрунт, подібно до тринози артилерійської бусолі. За умови складних погодних умов – поривчастого або сильного вітру через малу вагу і високу парусність система повинна бути додатково закріплена розтяжками для запобігання можливості перекидання чи руйнування. Зміна нахилу сонячних перетворювачів здійснюється автоматично за допомогою одного крокового електродвигуна під керуванням мікропроцесорної системи за даними трисекційного давача освітленості. Запропонована система не потребує підключення до жодного додаткового джерела, оскільки її енергоспоживання є досить низьким і цілком може забезпечуватися згенерованою енергією сонячних панелей. В якості сонячних перетворювачів доцільно використати полікристалічні сонячні панелі, ефективність яких наближається до монокристалічних, проте вони у середньому на 10% дешевші.

Шевцов М.М., к.т.н.

Озброєння ЗСУ

Бодак Ю.І.

Шуригін О.В., к.т.н., с.н.с.

ЦУМІС ЗСУ

Філістєв Д.А., к.т.н.

ІТІГП НАНУ

НОВІ ЗАДАЧІ ПЕРЕСУВНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Періодичний та якісний контроль технічного стану високотехнологічних зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) на сьогодні є одним із основних способів підтримання їх у справному стані та істотно впливає на ефективність виконання ними завдань за призначенням. Одним із напрямів вирішення питання контролю технічного стану ОВТ є використання пересувних лабораторій вимірювальної техніки (ПЛВТ) безпосередньо в місцях дислокації військових частин або застосування військ (сил). Ефективність роботи ПЛВТ безпосередньо залежить від засобів вимірювальної техніки у їх складі та впровадження широкої автоматизації вимірювань. На сьогодні провідні країни світу зазначені питання вирішують за допомогою сучасних ПЛВТ. Так при проведенні військової операції в Іраку армія США використовувала ПЛВТ типу RASCAL та інші.

Під час останніх подій на Сході нашої держави виникли питання щодо оперативного відновлення електронного обладнання зразків ОВТ, в тому числі, що надійшли в якості міжнародної технічної допомоги.

Виконання зазначених завдань з відновлення електронного обладнання зразків ОВТ успішно проводилося із використанням ПЛВТ, що являють собою мобільні комплекси технічних засобів, які забезпечують проведення калібрування (піврки) вимірювальних приладів та окремих видів ремонту, а також виконання робіт з метрологічного обслуговування зразків ОВТ у польових умовах та місцях дислокації військ.

Варіанти побудови ПЛВТ, мають різні можливості для вирішення вимірювальних задач різного класу. Слід зазначити, що основу парку ПЛВТ в Збройних Силах України складають комплекти, що знаходяться в експлуатації досить тривалий час. Це ПЛВТ типу КРИЛ–2 та ПЛІТ АЗ–2 виробництва часів СРСР. Крім того зазначені ПЛВТ не розраховувалися для проведення робіт з відновлення електронного обладнання ОВТ. Тому в 2016 році ВАТ «Меридіан» ім. С.П.Корольова ДК «Укроборнпром» було створено модернізовану ПЛВТ УА2-4/А на вітчизняному автомобілю КРАЗ з можливістю відновлення електронного обладнання ОВТ.

В подальшому для розширення можливостей зазначеної ПЛВТ планується створення метрологічного комплексу на базі автомобіля КРАЗ (МАЗ) “важкої” та автомобіля меншої вантажопідйомністю, “легкої” машини.

Автрами наводяться особливості подальшого розвитку (модернізації) ПЛВТ, які спрямовані на створення універсальних високонадійних метрологічних засобів із можливістю їх гнучкої перебудови у відповідності до виникаючих вимірювальних задач на об’єктах військового призначення (зразках ОВТ).

Шендерецький Б.В.

Малюк В.М.

Спільник В.В.

НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СПЕЦІАЛЬНИХ ВІЙСЬК

Одним з основних завдань політики держави у сфері оборони є підтримання в боєздатному стані Збройних Сил, оснащення їх новітніми зразками озброєння та військової (спеціальної) техніки для забезпечення захисту державного суверенітету і територіальної цілісності держави. У перспективі розвиток основних складових системи озброєння відбувається еволюційним шляхом та базується на загальносвітових тенденціях розвитку озброєння та військової техніки спеціальних військ, наприклад:

у напрямку радіоелектронної боротьби розробляються малогабаритні передавачі перешкод для виконання завдань із радіоелектронної блокади та радіоелектронного захисту військ і об’єктів від радіокерованих засобів підризу боєприпасів, засоби виявлення та блокування технічних каналів витоку інформації, засоби радіоелектронної розвідки і придушення, що сумісні із засобами автоматизації управління, апаратура радіоелектронної боротьби для безпілотних літальних апаратів;

у напрямку безперебійного зв’язку та автоматизації виробляються високотехнологічні засоби (комплексів) зв’язку, удосконалюються стаціонарні та мобільні складові системи зв’язку Збройних Сил, інших військових формувань сектору безпеки і оборони шляхом створення єдиних систем адресації та маршрутизації (стаціонарної складової — за регіональним принципом виходячи із стратегічних, оперативних завдань, вимог територіальної оборони; мобільної — за ієрархічним принципом;

у напрямі розвитку топографо-геодезичних та навігаційних засобів створено інфраструктуру геопросторових даних та впроваджено у діяльність органів усіх рівнів геоінформаційних систем і технологій. Здійснюється перехід до стандартів НАТО у сфері використання даних від космічних систем дистанційного зондування Землі та створення і використання геопросторових даних;

у напрямі удосконалення інженерного озброєння та техніки розробляються багатофункціональні інженерно-саперні машини, інженерні боєприпаси і пристрої керування ними, а також мобільні бастионні споруди різного призначення. Здійснюється модернізація наявного понтонного парку, бойових машин розмінування, плаваючих транспортерів.

у напрямку радіаційного, хімічного та біологічного захисту розробляються та здійснюється виробництво приладів розвідки бойових отруйних речовин та біологічних агентів для машин радіаційної, хімічної та біологічної розвідки, удосконалюється багатофункціональність машини спеціальної обробки озброєння, військової (спеціальної) техніки, матеріальних засобів та ділянок місцевості, нових аерозольних засобів із маскувальним ефектом у міліметровому, інфрачервоному та видимому діапазонах спектра.

Отже поступовий розвиток озброєння та військової техніки спеціальних військ здійснюється у результаті реалізації пріоритетних напрямів розвитку озброєння та військової (спеціальної) техніки шляхом проведення фундаментальних та пошукових досліджень для забезпечення потреб безпеки і оборони, реалізація основних напрямів розвитку озброєння та військової (спеціальної) техніки відповідно до визначених потреб та фінансово-економічних можливостей держави шляхом максимального використання досягнень вітчизняної науки.

Шматов Є.М.

Мартинюк І.М., к.б.н.

Стаднічук О.М., к.х.н.

Ніконець І.І., к.т.н., с.н.с.

НАСВ

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ВІЙСЬК РХБ ЗАХИСТУ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Відповідно до Воєнної доктрини України, затвердженої указом Президента України від 24 вересня 2015 року № 555/2015, сили безпеки і оборони та населення України мають бути готові до дій в умовах радіаційного, хімічного забруднення та бактеріологічного зараження, великих пожеж і значних зон затоплення. Аналіз сучасних локальних війн та збройних конфліктів свідчить, що основними засобами

збройної боротьби, як правило, залишаються звичайні види зброї, проте в окремих випадках (громадянська війна у Сирії, бойові дії в Іраку) мали місце застосування зброї масового ураження (зокрема хімічної). Крім того, існує також велика імовірність зруйнування потенційно небезпечних об'єктів. Характер і зміст війн сучасності визначається та залежить від матеріально-технічної бази військових формувань протиборчих сторін.

Виявлення та оцінювання радіаційної, хімічної та біологічної (РХБ) обстановки є досить слабким місцем, оскільки технічне забезпечення підрозділів військ РХБ захисту, що є на озброєнні Збройних Сил України, є морально та фізично застарілим і не відповідає сучасним вимогам. До загальносвітових пріоритетних тенденцій розвитку систем радіаційної, хімічної розвідки належить удосконалення машин РХБ розвідки, створення універсального модульного комплексу апаратури, що забезпечить збір, обробку та передачу інформації про зміни РХБ обстановки в масштабі реального часу. Технічні засоби для ведення РХБ розвідки та РХБ контролю зараження озброєння і техніки та інших об'єктів повинні бути дистанційними. Як приклад можна використовувати портативний пристрій «Детектор хімічних загроз» Second Sight MS 9 для виявлення небезпечних хімічних речовин (НХР). Крім того, необхідно залучати квадрокоптери, які були б обладнані датчиками для виявлення і аналізу НХР та можливістю відбирати проби ґрунту, води, рослинності тощо.

Для визначення НХР у збройних силах держав НАТО використовують комплекти хімічної розвідки ORM-17 та СНР-5, які виявляють бойові отруйні речовини, НХР у повітрі, ґрунті, воді та на твердій поверхні, а також за допомогою них можна перевірити наявність хімічного забруднення після дегазації. В армії США використовується легкий дистанційний автоматичний газосигналізатор JSLSCAD, призначений для виявлення до 5 км парів бойових отруйних речовин і подачі сигналу хімічної тривоги, який встановлюється на об'єкти автобронетанкової техніки, безпілотні літальні апарати та вертольоти.

Загалом для вирішення технічних питань щодо виявлення та оцінювання РХБ обстановки, на наш погляд, потрібно забезпечити штатні підрозділи РХБ розвідки новими розвідувальними машинами з сучасними засобами виявлення РХБ речовин та агентів, оперативною їх обробкою і доведення до зацікавлених підрозділів і пунктів управління. Розташування певної кількості цих засобів у небезпечних районах, поблизу потенційно небезпечних об'єктів, біля пунктів пропуску, у базових таборах дозволить кардинально змінити ефективність, оперативність, достовірність виявлення, класифікації і прийняття рішення щодо подальших дій, а також дозволить значно знизити імовірні втрати особового складу.

Шпалов О.М.
Кузнєцов О.О., к.т.н.
НАСВ

ВИБІР ТОПОЛОГІЇ СИЛОВОЇ СХЕМИ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ЗАДАЧ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БАЗОВОГО ТАБОРУ

Якісна та своєчасна підготовка ЗС України сприяє нарощуванню бойових спроможностей, насамперед, військових частин бойового складу ЗС України щодо виконання покладених на них завдань. Розміщення військ (сил) в польових умовах можливе під час бойової підготовки, виконання завдань під час оголошення надзвичайного стану, в зонах збройних конфліктів, під час ліквідації наслідків катастроф та стихійних лих, а також під час виконання інших завдань пов'язаних із знаходженням військ поза пунктами постійної дислокації (базування). Сучасні підходи до енергетичного забезпечення базового табору передбачають використання енергії від місцевих відновлюваних джерел, в тому числі від енергії вітру.

Вибираючи топологію силової схеми, слід розглянути основні типи генераторів, які знайшли застосування у вітроенергетичних установках малої потужності. Так, першим типом є схема на основі генератора постійного струму. Оскільки необхідним є під'єднання генератора до споживачів змінного струму, це вимагає використання інвертора і контролера. Це, а також наявність щітково-колекторного вузла, робить використання такої топології недоцільним.

Установки з постійною частотою обертання (насправді частота обертання змінюється в невеликому діапазоні) будуються на основі асинхронного генератора з короткозамкненим ротором, які безпосередньо під'єднані до мережі. Недоліком такого типу генераторів є споживання реактивної потужності. При під'єднанні до мережі це призводить до зниження коефіцієнта потужності $\cos \phi$. Крім того, такий тип генераторів вимагає певної швидкості вітрів, при яких швидкість обертання ротора забезпечується на рівні, вище синхронної.

Синхронна машина у вітрогенераторах використовується як з електромагнітним збудженням, так і зі збудженням від постійних магнітів. Цей тип генераторів є ідеальним за масогабаритними показниками. Разом з тим, забезпечення заданих параметрів змінного струму вимагає підтримання постійної частоти обертання ротора.

Використання асинхронної машини з фазним ротором у вітрогенеруючих системах здійснюється при їх під'єднанні за схемою машини подвійного живлення – обмотка статора під'єднується до напрямку мережі, в той час як обмотка ротора під'єднується через перетворювач. Основними перевагами даного типу генераторів є можливість працювати у широкому діапазоні частоти обертання ротора і керувати потоками реактивної потужності через коло ротора. Це дозволяє в колі ротора використовувати перетворювач меншої потужності. Саме це робить останню топологію найбільш перспективною для задач вітроенергетичного забезпечення.

СЕКЦІЯ 7 ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ДЕРЖАВИ

Бенчук В.О.
НУ «Острозька академія»

Т-72-БЗ: БОЙОВИЙ ШЛЯХ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Війна Російської Федерації проти України триває вже 5 років. Російська сторона заперечує свою причетність до утворення та підтримки терористичних організацій «ДНР» і «ЛНР», але присутність російських військових та російської техніки доводять протилежне. Військова операція зі звільнення м. Іловайська у серпні 2014 р. – це не тільки трагедія та масовий розстріл українських військових, а й один із епізодів українсько-російського конфлікту, де була зібрана найбільша доказова база присутності Збройних Сил РФ на території України.

Цікавою є історія одного із російських танків Т-72-БЗ, почерпнута з опублікованих джерел та особистого архіву автора. Він належав військовій частині № 54096 8-й окремій мотострілецької бригаді, 3-й танковій роті (командир роти А. Рашитов, командир танка молодший сержант Гончаров). Згідно із спогадами безпосередніх учасників подій, які опубліковані у книзі Р. Зіненка «Війна, якої не було. Хроніка іловайської трагедії. Ч.2. 25-31 серпня 2014 року», танк був захоплений українськими бійцями 25 серпня 2014 р. під с. Агрономічне, Амвросіївського району. На його підступах перебували близько 25 бійців 91-го окремого полку оперативного забезпечення (ОПОЗ) й 20 бійців 51-ї окремої механізованої бригади (ОМБр). На українські позиції виїхала ворожа колона, яка складалася з кількох одиниць бронетехніки. Почався бій. Крім легкого озброєння – автоматів і ручних противотанкових гранатометів, в українській стороні була БМП № 192. Вона виїхала на російську колону з флангу і обстріляла ворожий танк осколково-фугасними набоями. У результаті були пошкоджені оптичні прилади, а також загорівся паливний бак. Екіпаж евакуювався з нього і залишив місце бою, а за ними розвернулася і втекла решта колони.

Офіцер 91-го ОПОЗ Віталій Яворський вирішив його підірвати. З ним пішла група прикриття. У її складі був боєць 93-ї ОМБр Іраклій Кутелія, який запропонував евакуювати танк. Хоча ніхто із групи не вмів керувати танком, І. Кутелія зумів його завести і пригнати на українські позиції. Танк було передано полковнику Євгену Сидоренку – начальнику бронетанкової служби оперативного командування «Південь», який оглянув його і відремонтував.

26 серпня танк Т-72-БЗ брав участь у бою проти росіян. Як згадував учасник цього бою Є. Сидоренко, інтерв'ю з яким опубліковано на інтернет ресурсі «Цензор.НЕТ», о 15:00 по головній дорозі Кутейникова-Іловайськ в напрямку с. Многопілля рухалася російська колона у складі 16 одиниць бронетехніки. Оборону тримали 2 МТ-12 «Рапіра» 51-ї ОМБр під командуванням Костянтина Коваля. Ними відразу було підбито МТЛБ-БМ. Є. Сидоренко, щоб прикрити артилеристів і дати можливість їм перезарядитися, виїхав танком на дорогу і відкрив вогонь по противнику. У результаті злагоджених дій українських бійців було підбито ще дві одиниці бронетехніки та взято в полон тяжкопораненого російського солдата Олександра Десятова.

Уже в цей момент, коли відбувалися ці всі події, українські війська навколо Іловайська були оточені. Тому 29 серпня було прийнято рішення виходити з нього двома маршрутами. В одній із колон, якою командував полковник Олександра Грачов, знаходився танк Т-72-БЗ, яким керував Є. Сидоренко разом із бійцями 17 окремої танкової бригади Сергієм Ісаєвим та Євгенієм Мартинюком. Маршрут колони на чолі із О. Грачовим проходив через Многопілля – Червоносільське – Осикове – Победа – Новокатеринівка. Вона почала рухатися вже під ворожими обстрілами, але противник пропустив українську бронетехніку й почав розстрілювати українських бійців, які рухалися на легкових автомобілях та автобусах. Екіпаж танка під сильним ворожим вогнем прорвався до с. Новокатеринівка, але противник підбив гусеницю і він не зміг далі рухатися. Згідно із спогадами Є. Сидоренка, дані автору, під час прориву вони знищили або пошкодили 2 ворожі БМП і один БРДМ. Після пошкодження танка усі троє поранені члени екіпажу виходили з оточення пішки.

Бураков Я.Ю.
НУ «Львівська політехніка»

АСПЕКТИ УКРАЇНСЬКО-ПОЛЬСЬКОГО СПІВРОБІТНИЦТВА У СФЕРІ ОБОРОНИ

У лютому 2019 р. відбулася знаменна подія – Верховна Рада України ухвалила 335 голосами законопроект щодо закріплення у Конституції України курсу на членство України в Європейському Союзі (ЄС) та Північноатлантичному Альянсі (НАТО). Відтепер в Основному Законі нашої держави чітко прописані основні зовнішньополітичні орієнтири — рух України до ЄС та до НАТО.

Інтеграція України до європейського співтовариства є центральними темами у двосторонніх відносинах нашої держави та сусідньої Польської Республіки (ПР). В умовах розв'язаної Російською Федерацією війни проти України, окупацією агресором Криму та Донбасу, і Київ, і Варшава мають спільне бачення викликів

безпеці з боку Москви. На відміну від інших європейських держав, які схильні недооцінювати ризики бойовничого курсу Росії, дві сусідні держави добре пам'ятають події минулого (територіальні поділи Польщі) й сучасного (російсько-українська війна 2014-2019 років) періодів історії.

Солідарність із США, найпотужнішою військово-промисловою державою світу, є теж спільною рисою зовнішньополітичних курсів сусідніх країн. Постачання новітньої зброї, зокрема протитанкового ракетного комплексу «Джавелін» для Збройних Сил України (ЗСУ) та розгортання американської військової бази й протиповітряних комплексів у ПР здатні зупинити російського агресора.

На сьогоднішній день важливим напрямом має бути українсько-польська співпраця з метою посилення контрольного механізму за реалізацією санкцій ЄС, оновлення і модернізації персональних санкцій, зокрема, у відповідь на погіршення ситуації з правами людини, зокрема кримсько-татарського населення і зростанням мілітаризації Криму, агресією у Керченській протоці наприкінці 2018 р., утриманням у полоні українських моряків. Окупований півострів Крим став потужною військовою базою Росії. Звідти перекидаються російські війська у Сирію і здійснюється загроза вторгнення військ Кремля у близькосхідний регіон.

Варто і Україні, і Польщі спільно протистояти гібридним загрозам, інформаційним диверсіям. Курс Кремля на посилення чвар двох братніх сусідніх народів вимагає припинення суперечок у питаннях історичного минулого. Загроза російського вторгнення вимагає примирення у питаннях історії або принаймні усунення дратівливих дискусій із ЗМІ обох країн. Перед спільною бідою слід відкласти у сторону суперечки і спільно готуватися до оборони зі Сходу.

Хорошим прикладом об'єднання військових потуг є Литовсько-польсько-українська бригада імені Великого гетьмана Костянтина Острозького, яка була створена у 2014 р. зі збройних сил сусідніх держав – Литви, Польщі та України. Метою створення спільної Литовсько-польсько-української бригади є: підвищення рівня взаємної довіри та співпраці між країнами, а також покращення безпекової ситуації в регіоні, поширення та впровадження сучасних підходів (стандартів) із планування, забезпечення та застосування військ (сил) у загальну систему підготовки ЗСУ, забезпечення національного внеску до багатонаціональних військових формувань високого рівня готовності.

Участь наших військовиків у спільній із країнами НАТО армійській бригаді є очевидним знаком наближення країни до європейського співтовариства і свідченням ефективного втілення в життя, закріпленого взимку цього року у Конституції курсу на членство України в ЄС та НАТО.

Веденєєв Д.В., д.і.н., професор
НАСВ

Веденєєва Л.А., к.ю.н.
СБ України

ЗАСТОСУВАННЯ ПОЗАСТРУКТУРНИХ СПЕЦПІДРОЗДІЛІВ КДБ УКРАЇНСЬКОЇ РСР В АФГАНСЬКІЙ ВІЙНІ 1979–1989 рр.

Інтенсивне застосування афганськими моджахедами диверсійно-терористичної стратегії у рамках партизанської війни проти радянських військ змусило радянську спецслужбу сформувати і направити до Афганістану позаструктурні спецпідрозділи КДБ СРСР «Зеніт» і «Каскад». На їхнє комплектування направлялися співробітники КДБ і спецрезервісти Першого головного управління (ПГУ, зовнішня розвідка) КДБ СРСР. 18 липня 1980 р. вийшла постанова ЦК КПРС та Ради Міністрів СРСР № 615-200 щодо створення загону спецпризначення «Каскад». Власне під загальною назвою «Каскад» діяли групи співробітників КДБ різних регіонів – «Урал», «Кавказ», «Алтай», «Тибет» (Середня Азія) і «Карпати» від Української і Молдавської РСР. Керівництвом ПГУ КДБ СРСР перед спецпідрозділом були поставлені завдання надання допомоги у створенні органів держбезпеки прорадянського режиму у Кабулі, організації агентурно-бойової роботи проти антиурядових збройних формувань, проведення силових спецзаходів проти найбільш агресивних противників «народної влади».

Афганська війна стала випробуванням і для співробітників органів держбезпеки України. У складі Першого управління (розвідка) КДБ УРСР діяла ретельно засекречена структура (до 10 офіцерів), яка виступала куратором спецпідрозділів, що формувалися у мирний час на випадок війни. До спецрезерву прискіпливо вибирали співробітників КДБ, котрі володіли іноземною мовою, з ними щорічно проводили навчальні збори за спеціальною підготовкою. Влітку 1979 р. близько 2,5 тис. офіцерів зі всієї України зосередили у Сумах на таємні збори, відібравши 250 осіб (із них 130 кадрових офіцерів і прапорщиків, інші – спецрезервісти) для виконання спеціального завдання у Демократичній Республіці Афганістан (ДРА). Команда «Карпати» включала штаб, вузол зв'язку, два оперативних напрями.

В Україні був сформований полк спецпризначення, куратором якого був заступник Голови КДБ УРСР генерал-майор В. Мякушко. На базі 103-ї повітрянодесантної дивізії у Фергані полк пройшов додаткову фізичну, вогневу, країнознавчу підготовку. Передова група «Карпат» висадилася в Шинданді 12 серпня 1980 р. Підгрупу «Карпати-1» (8 оперативно-бойових груп, радіостанція та тиловий підрозділ) залишили там саме для оперативного прикриття стратегічно важливого аеродрому Шинданд та роботи в провінціях Фарах і Німроз (у взаємодії із 5-ю гв.мсд). «Карпати-2» направили в саму «проблемну» точку – Герат, для прикриття західного кордону з Іраном. Команда ділилася на групи по 12 чоловік.

У стислий термін співробітники «Карпат» налагодили здобуття цінної розвідувальної інформації, яка одразу ж передавалася військам для реалізації у бойових операціях. Зокрема, було отримано відомості про проведення наради керівників антиурядових збройних формувань для обговорення планів відриву від країни південно-західних територій та активізації війни проти центральної влади. Із використанням розвідувальних даних ватажки повстанців та їх охоронці (до 60 осіб) були знищені повітряними штурмовими ударами. У міру набуття оперативного-бойового досвіду спецпризначенці з України перейшли до організації складних операцій. Залучення до співробітництва агентів групи «Карпати» – «Ахфали» (старійшини, що мав вплив на всю південну зону Афганістану) та його сина «Дуста» дозволило влаштувати ряд успішних засідок на каравани бандгруп, захопити низку польових командирів, зброю та великі грошові суми. Закріпивши співробітництво, вдалося просунути «Дуста» із рекомендаційними листами від його батька до ватажків афганської антиурядової еміграції в Пакистані. Агент повернувся із призначенням головним командиром об'єднання 18 загонів моджахедів в провінції Герат, відповідними інструктивними документами. В результаті діяльності агента, вдалося активізувати розклад активних бойових формувань опозиції, обмежити їх диверсійно-терористичну діяльність, а в радіусі 150 км навколо Шинданда припинилися бойові дії, кілька загонів ісламістів перейшло на сторону влади.

З погляду розвитку оперативного-бойового мистецтва та контрпартизанської боротьби зокрема цінність доробків згаданих спецпідрозділів полягала у тому, що вони щоразу доводили необхідність протидії повстансько-партизанським формуванням адекватними методами і засобами.

Верхотурова М.А., к.і.н.
НАСВ

ВИРОБНИЦТВО АРТИЛЕРІЇ У ЛЬВОВІ В XV – XVIII ст. ТА УЧАСТЬ В НЬОМУ МАЙСТРІВ-УКРАЇНЦІВ

Важливою передумовою налагодження виробництва артилерії у Львові в XV ст. став високий рівень розвитку металообробки – ковальського та лудвисарського ремесла. Галицько-Волинська держава була тісно пов'язана політично та культурно із країнами Центрально-Східної Європи. Неможливо точно сказати, коли саме у місті з'явилися перші майстри-ливарники мідних сплавів. Проте бронзоліварництво ще з X–XIII ст. було поширеним ремеслом на Русі. Важливим чинником, що впливав на розвиток металообробних ремесел та зброярства у Львові, були багаті поклади болотної руди від Дністра по долині р. Зубри до Львова. Вже в середньовічному Львові більшість проживаючих у місті ремісників були об'єднані у цехи, які охороняли свої інтереси, і через своїх цехмістрів, брали участь в управлінні містом. До цеху належали ремісники одного фаху, тобто ремесла, або декількох, подібних між собою ремесел. Не дивлячись на рівень розвитку ливарництва на руських землях у попередні століття, впродовж XV ст. у Львові працювали зброярі в основному німецького походження, що значною мірою пояснюється політикою магістрату. Збереження та розвиток ливарного і ковальського ремесла русинами у Львові тісно пов'язане з правами та привілеями громади в місті. Не дивлячись на панівне становище за часів Галицько-Волинської держави, після переходу міста під владу Кизимира III почалися кількостолітні утиски прав у багатьох соціальних, економічних, юридичних, земельних, ремісничих сферах міського життя. Вже у 1425 р., при засвідченні присяги королю, в реєстрі львівських міських посадовців та урядників згадується лише один русин – Петро Русин, цехмістр шевців. Документальних згадок про роботу майстрів-русинів металообробних промислів не знаходимо на той час. Поясненням цього є загальне соціальне становище громади в місті. Тільки на початку XVI ст. починають відбуватися певні зрушення в розширенні прав русинів у Львові.

Професійний рівень представників зброярсько-ливарського ремесла Львова проявляється також у виданому в Кракові 13 вересня 1525 р. королівському дипломі, яким Зигмунт I звільняє львівську промисловість від верховенства і юрисдикції краківської влади, підтвердивши промислові цехи у місті. За часів його правління львівські зброярі не утворювали окремого цеху, а належали до одного великого братства цехів, котре охоплювало різні працюючі з металом ремеслами. До наших днів збереглося небагато артилерії львівського ренесансного литва. З багатьох зроблених Бартошем і Лукашем гармат, лише в кількох можемо побачити технічно-мистецький рівень ливарського мистецтва у Львові в першій половині XVI ст. Дві з них зберігаються в Музеї Війська Польського у Варшаві. Відомостей про роботу русинів майстрами-ливарниками того часу у Львові ми не знаходимо. Втім, варто зазначити, що в документах того часу практично не вказані підмайстри чи інші робочі цеху.

Вагомий внесок в історію львівського гарматного литва зробила родина Франке, майстри якої понад півстоліття працювали у Львові. Династію започаткував Георгій Франке у 1598 р. як запряжаний міський лудвисар.

Незважаючи на те, що в місті все ще працюють ливарні та пушкарі, третьої чверті XVII ст. поступово, але неухильно військово-оборонна система Львова занепадає. Причинами цього ставали в основному зовнішньополітичні заворушення, які не сприяли зростанню економіки міста.

В Східній Європі розгорталася Північна війна. Військо Карла XII зайняло Львів 6 вересня 1704 р. фактично без бою, увійшовши в місто через відчинену хвіртку біля монастиря Кармелітів Босих. Особливо від навали шведського війська постраждала львівська артилерія. Частина гармат була підірвана та спалена, решта – приведена в непридатний для стрільби стан шляхом пошкодження заклепування запальних отворів. Ці події

стали фатальними для артилерії Львова. Королівським наказом 1738 р. та сеймовою постановою 1739 р. було задекларовано відновлення артилерії міста. Ймовірно, це і стало передумовою появи серії з чотирнадцяти малокаліберних бронзових гармат, які без пострілів завершили епоху кількасотлітньої історії виробництва артилерії у Львові.

Виздрик В.С., д.і.н., професор
Мельник О.М., к.е.н., доцент
НАСВ

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК КОМПОНЕНТІВ ТРІАДИ: СУСПІЛЬСТВО – ДЕРЖАВА – АРМІЯ, ІСТОРИЧНИЙ ДОСВІД

Історія людської цивілізації свідчить про те, що процес взаємодії суспільство-держава-армія завжди є актуальний. В епоху воєн та локальних конфліктів сучасності підвищилась значимість військової сили та армії, що є невід'ємним інститутом сучасної держави. Історія твердить, що армія модифікує свої функції, змінює модель взаємодії із суспільством, щоб ефективно захистити соціум, державу від нових загроз існування людства, явної і латентної агресії інших держав. Трансформація суспільства, реформування Збройних Сил України представляє певний науковий і практичний інтерес, становить взаємозв'язок тріади «суспільство – держава – армія».

Одним із найважливіших соціально-політичних інститутів виступає армія, її роль визначається тим, що вона покликана захищати інтереси держави, соціальних груп, суспільства в цілому. Здійснюючи управління суспільством, охороняючи його економічну, соціальну та духовну структуру, держава має на світовій арені та всередині країни свої особливі інтереси і завдання, сутність та обсяг яких визначаються самою природою держави. Для захисту інтересів і недоторканості державних кордонів, територіальної цілісності й створюється спеціальна організація-армія як необхідна опора і знаряддя верховенства влади. Австрійський економіст та соціальний філософ Ф. Хайк вважав, що у будь-яких умовах держава зобов'язана гарантувати у військовій сфері повне матеріальне забезпечення всіх причетних до неї осіб, щоб розрахувати на безумовне виконання покладених на них завдань. Найбільш яскрава точка зору позитивістської філософії щодо місця та ролі армії в суспільстві викладена Г. Спенсером. Війна, за його словами, – природна функція соціального організму, необхідна для його нормального розвитку: «Подібно до того, як в індивідуальному організмі нервово-м'язовий апарат, що виконує боротьбу з навколишніми організмами, зароджується з цієї боротьби і розвивається нею ж, так точно і урядово-військова організація суспільства породжується війнами між суспільствами і розвивається ними». Існує твердження, що не тільки суспільство впливає на армію, але й армія, розвиваючись і вдосконалюючись, впливає на суспільство. За словами засновника соціології О. Конта в передіндустріальну епоху війна стала необхідною для примусу ледачих і схильних до анархії людей до праці, а також відіграла важливу роль у створенні великих держав

Аналізуючи взаємодію суспільство-держава-армія в усіх сферах буття соціуму необхідно дослідити методологічну складову армії, як особливий соціально-політичний інститут. Взаємодія тріади суспільство-держава-армія в наш час привела до створення цілої низки концепцій та інтерпретації. При логіко-гносеологічному аналізі цих концепцій можна виділити два напрями: а) атрибутивний, який робить акцент на армії як атрибуті суспільства; б) реляційний, що акцентує увагу на взаємодії армії та суспільства крізь призму відносин на елементарному і складному комунікативному рівнях.

На думку більшості науковців, громадянське суспільство, армія і держава функціонують на засадах взаємної доповнювальності, решта вважають, що громадянське суспільство є основою демократичної держави. Ці дві тези не суперечать одна одній, так як є компромісними. Взаємодоповнювальність їх спрямована на досягнення оптимальної збалансованості стихійного і свідомого начал соціальної життєдіяльності держави, але без анархії, без абсолютизації свободи, коли діє верховенство права.

Гайдарли Г.С.
НУОУ

РОЗВИТОК ЗАСОБІВ ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ (ЗА ДОСВІДОМ ВОЄННИХ КОНФЛІКТІВ, АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ (ОПЕРАЦІЇ ОБ'ЄДНАНИХ СИЛ) НА СХОДІ УКРАЇНИ ТА МІЖНАРОДНИХ ОПЕРАЦІЙ З ПІДТРИМАННЯ МИРУ І БЕЗПЕКИ)

Досвід воєнних конфліктів, ведення бойових дій в АТО (ООС), а також виконання завдань українськими миротворчими контингентами в міжнародних операціях з підтримання миру і безпеки висвітлив ряд проблемних питань інженерного забезпечення, зокрема: підвищення темпів просування військ в умовах масових загороджень і руйнувань; підвищення ефективності мінно-вибухових загороджень для скокування маневру військ противника і завдання йому втрат і, водночас, складність виявлення, знешкодження та знищення вибухонебезпечних предметів; скорочення часу на обладнання оборонних смуг і рубежів, підвищення захисту військ від засобів ураження противника; досягнення скритності бойової діяльності військ і введення противника в оману.

Наявність обмеженої кількості частин інженерних військ постійної готовності викликає потребу виконувати завдання інженерного забезпечення силами і засобами, що є у наявності. Такі завдання можна умовно звести у чотири групи: завдання, що виконуються в інтересах захисту військ і об'єктів (фортифікаційне обладнання місцевості; участь в протидії системам розвідки і наведення зброї противника, прихованні (маскування), імітації військ і об'єктів, забезпеченні дезінформації і демонстративних дій; ліквідації наслідків дії різних видів зброї противника (зокрема виявлення, знешкодження та знищення вибухонебезпечних предметів) і небезпечних чинників природного і техногенного характеру тощо; участь засобів мінування у вогневому ураженні противника; завдання, що виконуються в інтересах пересування і маневру (забезпечення рухливості), підготовка і утримання шляхів, влаштування і утримання переправ, розгородження і розмінування; постійні завдання, до яких можна віднести обладнання і утримання пунктів (районів) польового водопостачання, польове електроенергетичне забезпечення військ та ін.

Провівши порівняльний аналіз ефективності й технічного рівня засобів інженерного озброєння, можна запропонувати такі шляхи вирішення проблемних питань:

удосконалити наявні засоби інженерної розвідки на основі сучасного інформаційного забезпечення, переходу до добування, обробки і надання розвідданих у режимі реального часу, зокрема з використанням пристроїв і приладів (сенсорів), що працюють на електронно-візуальній, інфрачервоній, радіолокацій, тепловізійній, лазерній та інших ефективних технологіях отримання розвідданих у складі систем з бортовими ЕОМ і необхідним програмним і інформаційним забезпеченням;

оснастити війська броньованими (з легованого алюмінію) дорожніми машинами із вбудованим і знімним обладнанням, що мають захист від засобів РХБ і дозволяють супроводжувати військові колони і виконувати завдання з інженерного обладнання місцевості;

перейти на інженерні міни, передусім дистанційно встановлювані протитанкові, протипіхотні й інші з самоліквідаторами, що спрацьовують після закінчення заданого терміну встановлення; розробити інженерні міни "широкої зони ураження", що забезпечують високу ефективність ураження противника, у тому числі низьколітніх повітряних цілей. Це дозволить мінімізувати витрати сил і засобів на облаштування інженерних загороджень.

Голосна О.С.
ВІКНУ

МАНІПУЛЯТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ В УКРАЇНСЬКОМУ ІНФОРМАЦІЙНОМУ ПРОСТОРИ

Проблема використання інформаційно-маніпулятивних технологій Російською Федерацією на сьогоднішній день є надзвичайно актуальною з огляду на край негативно наслідки їх деструктивного впливу на свідомість громадян як України, так і світу в умовах розгортання воєн нового типу – "гібридних воєн".

Існує кілька критеріїв, які можна взяти за основу визначення поняття «маніпуляція»: родова ознака (психологічна дія); ставлення до об'єктів маніпулювання як до засобів досягнення власних цілей; прагнення отримати однобічний вигоду; прихований характер дії (як самого факту дії, так і її спрямованості); використання сили (психологічної), гра на слабкостях (використання психологічної вразливості); спонукання, мотиваційне привнесення (формування штучних потреб і мотивів для зміни поведінки на користь ініціатора маніпулятивної дії); майстерність і вправність у здійсненні маніпулятивних дій.

Широкий спектр інформаційно-маніпулятивних технологій РФ став складовою операції з анексії Криму та збройного захоплення Донбасу. Поміж найбільш популярних технологій маніпулювання масовою свідомістю були наступні:

- «інформаційна блокада», що була спрямована на формування інформаційного вакууму для українських ЗМІ в Криму і, частково, на Сході України та подавала факти під єдиним вигідним для Кремля кутом зору;
- «використання медіаторів» або так званих «лідерів думки» – політичних діячів, представників релігійних конфесій, діячів культури, науки, мистецтва, спортсменів, військових;
- методи «ефекту першості» та «упереджувального удару» завдяки оперативності донесення матеріалу до отримувача давали змогу ЗМІ Росії формувати бажане уявлення про події;
- «переписування історії» відіграло потужну роль у процесі руйнування історичної пам'яті;
- метод «зворотного зв'язку» передбачав проведення штучно інсценованих масових акцій на підтримку відокремлення Криму та Донбасу від України;
- прийоми «емоційного резонансу», «сенсаційності» та «психологічного шоку» використовувалися для створення у широкої аудиторії антиукраїнських та антиісламських настроїв.

Вищеперелічені технології мають прямий вплив не лише на цивільне населення нашої держави, а й на військовослужбовців. В цьому контексті, необхідним для особового складу будь-якого підрозділу, є формування інформаційно-психологічної невразливості. В першу чергу кожен військовослужбовець повинен усвідомити реальну ситуацію з безпекою інформаційних впливів. Противник намагається не тільки завдати фізичну шкоду, а і вплинути на нашу свідомість, щоб позбавити волі до боротьби. Найважливішим профілактичним заходом вважається перекриття можливих каналів психологічного впливу на особовий склад. Захист військ від інформаційно-психологічного впливу противника, забезпечення інформаційно-психологічної безпеки особового складу є найважливішим завданням морально-психологічного забезпечення бойових дій та прямим обов'язком командирів і штабів всіх рівнів.

**ОРГАНІЗАЦІЯ КУЛЬТУРНОГО ДОЗВІЛЛЯ ВІЙСЬК ПРИ ПЕРЕБУВАННІ В
ЗОНІ БОЙОВИХ ДІЙ**

Розвиток українського суспільства і Збройних Сил України вимагає в наш час піднесення ролі культури у процесі проведення демократичних реформ, утвердження духовності, гуманістичних цінностей, національної самовідданості, патріотизму народу загалом, і військовослужбовців як рівноправних громадян зокрема.

Досвід у сфері культурологічного виховання воїнів, який набутий на даний момент у підрозділах і частинах Збройних Сил України як під час участі в операціях з підтримання миру і безпеки, а також і бойових діях є недостатньо вивчений і узагальнений. Спостерігається недостатній рівень використання насамперед досвіду кращих частин і підрозділів, низький рівень інформаційного забезпечення такої роботи.

Формування у військовослужбовців високої державної культури і моральних якостей, почуття патріотизму, вірності традиціям українського народу і задоволення їх естетичних потреб забезпечується за допомогою культурологічної роботи через впровадження культурно-просвітницьких заходів та організацію дозвілля особового складу.

Змістовна, повноцінна організація культурологічної роботи серед військовослужбовців у вільний час сприяє військовій службі, активно впливає на формування позитивного ставлення щодо виконання ними службових обов'язків. Проте специфіка завдань, які виконують підрозділи та загальна ситуація в державі, вносять свої корективи в організаційний процес культурологічної роботи. Вибір форм і методів культурологічної роботи залежить від конкретних видів бойової діяльності і відпочинку особового складу.

При проведенні культурологічної роботи для особового складу вирішується ряд завдань, серед яких: створення умов для зняття психологічного навантаження після напруженої бойової діяльності; залучення до організації і участі у культурологічній роботі всіх категорій військовослужбовців; створення позитивного психоемоційного клімату та мотивації, а також спрямованості на виконання бойових завдань; сприяння оволодінню особовим складом необхідними військовими знаннями та навичками.

В умовах проведення бойових дій культурологічна робота набуває важливого значення. Вона є важливою для духовного розвитку військовослужбовців, що нероздільно пов'язано із процесом формування цінностей. Це саме ті національні і культурні цінності, звичаї та норми, які забезпечують перемогу над ворогом, підтримують високий бойовий дух особового складу.

Основною проблемою для здійснення культурологічного впливу під час ведення бойових дій є недостатня кількість культурних заходів, у цьому заважають самі бойові дії, активний обстріл з боку противника, тощо. Одним з важливих напрямів культурологічної роботи у бойовій обстановці є виховання патріотизму у особового складу. В умовах ведення бою в цьому напрямі за допомогою культурологічної роботи виділяються дві його складові частини: любов до Батьківщини і ненависть до її ворогів.

Організація культурологічного дозвілля на всіх ділянках виховної роботи є вимогою часу, важливим напрямком цієї роботи є підвищення ефективності інформаційно-психологічного впливу на формування світоглядних позицій і ціннісних орієнтацій особового складу, рівень свідомості і сумлінність виконання функціональних обов'язків, морально-психологічний стан військовослужбовців і військових колективів, якість виконання завдань, що вирішуються військами в зоні бойових дій.

Даценко О.М., к.і.н., доцент
Печенюк І.С., к.і.н., с.н.с.
НУОУ

ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА ТАНКОВИХ ЧАСТИН НІМЕЦЬКОГО “РАЙХСМАХТУ” У 1917–1918 рр.

З появою на полях боїв Першої світової у вересні – жовтні 1917 р. першої німецької важкої бойової броньованої гусеничної машини А7V командування кайзерівського “Райхсмахту”, враховуючи досвід своїх противників з Англії та Франції, розпочало створення окремих бронетанкових частин підтримки атакуючої піхоти – т. зв. “штурмових відділень броньованих машин” (“Sturmpanzerkraftwagen Abteilung” – “штурмпанцеркрафтваген абтайлунг” – прим. авт.).

Хоча ще до завершення будівництва першої машини А7V, яка, до речі, була досить схожою завдяки своїй ромбовидній компоновці з британськими машинами серії Mk.I–Mk.VIII, 20 вересня 1917 р., військово відомство Німеччини, розпорядилося розгорнути формування двох “штурмових відділень” по п'ять “панцерів” у кожному. Наказ про створення третього відділення підписали 6 листопада 1917 р.

Комплектування 1-го “штурмпанцеркрафтваген абтайлунг” завершили 5 січня 1918 р., після чого його особовий склад направили до школи водіння (м. Седан). Екіпажі набирали за такою схемою: механіків-водіїв і механіків вербували зі штатів інженерних (піонерних) військ, навідників і заряджаючих – з артилеристів, кулеметників – з піхоти (інфантерії). Офіцерів з автомобільних частин або піхоти.

Формально “Райхсмахт” увів у стрій 45 танків: 15 А7V і 30 трофейних Mk.IV (під час контрнаступу біля Комбре німецькі війська отримали у “подарунок” майже 100 машин цієї марки – здебільшого пошкоджених). Але з урахуванням відремонтованих і резервних танків, німці постійно застосовували 49–50 одиниць броньованої

гусеничної техніки. Так 1-ше “штурмове відділення” упродовж боїв повністю відновило свою матчастину. Хоча під час підготовки до битви вийшло з ладу шасі танка № 502, корпус та озброєння довелося встановити на шасі машини №503, а незабаром через такі ж обставини шасі танка № 544 замінили на шасі танка № 504.

Загалом, за 1917–1918 рр. німецький “Райхсмахт” сформував дев’ять “штурмкрафтваген абтайлунг”: 1, 2 і 3-є укомплектували танками А7V і залишили як резерв), а 11, 12, 13, 14, 15, 16-е – трофейними британськими Mk.IV, що утворювали “бойовий ешелон” відділення.

“Технічний ешелон” включав евакуаційний загін на вантажівках, мобільну майстерню, машини підвозу боєприпасів, ПЗМ і запчастин, польову кузню й тягач – загалом 9–10 вантажних “опелів”, 2 легкові машини “вандерер” чи “даймлер-бенц” і мотоцикл “вандерер”. Відділення важких танків А7V нарахувало 176 бійців, а важких Mk.IV – майже 140.

“Штурмове відділення” підпорядковувалося командуючому бронечастин, штаб якого розташувався у м. Шарлеруа (Бельгія), де базувався 20-й Баварський армійський автопарк. У його майстернях готували до бою та ремонтували як А7V, так і трофейні Mk.IV. Були відремонтовані ще й декілька трофейних легких (фактично, середніх – Mk.A. “Wipret” (“Борза”), але їх німці так і не застосували в бойових діях.

Під час виходу кайзерівської армії з Бельгії танки, що залишилися на ходу, були евакуйовані до м. Ербенхайм. Туди ж у листопаді 1918 р. перевели й штаб командуючого бронечастинами “Райхсмахту”, де їх і застала звістка про Комп’єнське перемир’я.

Підсумовуючи зазначимо, що німецька система організації танкових з’єднань виявилася досить практичною й ефективною. “Штурмові відділення” завдяки універсальності, наявності у частині різномірної зброї та вдалому поєднанню різноманітних за класами й місцем випуску танків стали зразковими з’єднаннями танкових сил цього періоду.

Дем’янюк О.Й., д.і.н., професор
Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти

КОРВЕТ «ЛУЦЬК»: ПОБУДОВА, ОСНАЩЕННЯ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ВТРАТА

Корвет «Луцьк» (заводський № С-012) був одним із перших кораблів ВМС України вітчизняного виробництва, побудований як багатоцільовий корабель прибережної дії. Його заклали на київському заводі «Ленінська кузня» 26 грудня 1992 р. і спустили на воду 22 травня 1993 р.

Після буксирування Дніпром у Миколаїв та остаточної перевірки роботи всіх механізмів і вузлів 21 листопада того ж року корвет самостійно прибув у Севастополь, де 30 грудня 1993 р. відбулося підписання акта про прийняття корабля до складу Військово-морських сил України. Бойовий прапор на борту корвета «Луцьк» було піднято 12 лютого 1994 р.

Корвет «Луцьк» належав до класу малих протичовнових кораблів проекту 1124М – модернізованого варіанта проекту, розробленого ще в 1976 р. За класифікацією НАТО – Grisha-V class, шифр «Альбатрос». До анексії Криму мав бортовий номер U205 (до липня 1994 р. мав бортовий № 400, до січня 2007 р. – U200).

У порівнянні з проектом 1124 кораблі проекту 1124М оснащувалися сучаснішими зразками озброєння і радіоелектронними засобами. Кораблі цього проекту отримали нову 76-мм артилерійську установку АК-176, модернізований зенітно-ракетний комплекс «Оса-МА», переносні зенітні ракетні комплекси «Стріла-3», потужнішу радіолокаційну станцію загального виявлення МР-320 «Топаз-2В» із дальністю виявлення цілей на відстані 100 км у повітрі та 40 км на поверхні моря. Гідроакустична система «Платина» забезпечує виявлення підводних цілей на відстані до 15 км.

Упродовж експлуатації до березня 2014 р. корвет «Луцьк» неодноразово брав участь у міжнародних навчаннях з участю військових моряків Болгарії, Румунії, Росії, Туреччини, а також миротворчого контингенту НАТО в боротьбі з піратами та нелегальними біженцями «Активні зусилля» в Середземному морі. Серед міжнародних навчань – «Бриз-94, 95», «Кооператив партнер – 97, 98, 2000, 2003, 2004», «Сі Бриз-97, 98, 2000, 2002», «Фарватер миру – 99», «Дуель-99, 2001, 2003», «Чорноморське партнерство – 2000, 2003», «Реакція – 2005», «Морський вузол – 2008» та інших.

Корвет «Луцьк» був підшефним однойменному обласному центру Волинської області. У міській раді існувала ціла програма матеріальної підтримки корабля та його особового складу. У 2000-х роках значну частину екіпажу корабля складали вихідці з Волинського краю. До речі, на початку 2008 р. у складі екіпажу було близько 80% матросів і старшин строкової та контрактної служби народжених на Волині. Станом на березень 2014 р. – лише двоє.

Командирами корвета «Луцьк» за весь час його експлуатації були: Віктор Заремба, Іван Удовенко, Сергій Савченко, Микола Корощенко, Сергій Дорошенко, Григорій Брєєв, Максим Ємельяненко, Сергій Макєєв. Останній з них, капітан 3 рангу С. Макєєв, 20 березня 2014 р. здав бойовий корабель фактично без опору російським окупантам. Сам капітан і значна частина екіпажу перейшла на службу у флот РФ.

До сьогодні доля корвета «Луцьк» залишається невідомою. Попередні спроби повернути його Україні, як це було з частиною захоплених українських суден, успіхом не увінчалися. Кволюю була реакція іноземних союзників, насамперед тих, з якими особовий склад корабля неодноразово брав участь у міжнародних військових навчаннях, боротьбі з морським піратством. Схоже на те, що корвет «Луцьк» українські політики подарували російському агресору.

УКРАЇНСЬКИЙ ДОСВІД ПРОТИДІІ РОСІЙСЬКІЙ «ГІБРИДНІЙ ВІЙНИ»: ІНФОРМАЦІЙНИЙ АСПЕКТ

Сьогодні існує достатня кількість різних підходів до визначення сутності «гібридної війни». Узагальнюючи їх, можна зробити висновок, що складовими «гібридної війни» можуть бути дії регулярних військ та нерегулярних (незаконних) збройних формувань в поєднанні з політичними та економічними заходами, відповідними дипломатичними процедурами та обов'язковою інформаційною боротьбою (інформаційними, психологічними та кіберопераціями). Всі ці заходи взаємопов'язані. Крім того, не можна виділити, заходи якого типу є основними для «гібридної війни»: якщо успіх досягається в політичній сфері, заходи всіх інших типів спрямовуються на його закріплення та посилення. Це ж саме стосується заходів всіх інших типів.

Аналізуючи сутність російської «гібридної війни» проти України, можна стверджувати, що її метою є утримання України під контролем Російської Федерації та досягнення інших своїх інтересів, використовуючи загрозу збройного конфлікту з Україною.

Стримування російської збройної агресії з боку України передбачає узгоджену діяльність за напрямками: безпосереднього стримування російських військ і проросійських незаконних збройних формувань на Донбасі та на адміністративному кордоні з тимчасово окупованим Кримом; проведення дипломатичних заходів з метою припинення вогню та переведення конфлікту у політичну площину; співпраці з міжнародними безпековими організаціями щодо підтримки ними України та засудження агресивних дій Російської Федерації; поглиблення та розширення відносин України з провідними країнами світу з метою отримання від них підтримки та допомоги, а також накладання санкцій проти Російської Федерації.

Відповідним чином мають бути спрямовані інформаційні заходи. Сутність і зміст інформаційних заходів визначається стратегічною метою щодо завершення конфлікту, відновлення територіальної цілісності та державного суверенітету України, а також, спрямованістю інформаційних операцій, які Російська Федерація проводить відповідно до загального замислу «гібридної війни».

Ці операції можна розділити за трьома напрямками:

операції, спрямовані на власне населення з метою переконання його у правильності та необхідності власних дій, формування необхідного для російської влади, ставлення до інших країн;

операції, спрямовані на міжнародну спільноту з метою переформатування політичних еліт в різних країнах світу, дискредитації України, заперечення власної участі в збройній агресії проти України, зменшення тиску країн світу на Росію, виправдання власних дій;

операції, спрямовані на Україну з метою дискредитації інститутів влади та силових структур, дестабілізації суспільно-політичної обстановки, деморалізації особового складу силових структур та населення України.

Отже, можна сказати, що стримування Російської Федерації в інформаційному просторі потребує об'єднання зусиль всіх країн світу в попередженні (забороні, обмеженні тощо) російської пропаганди та створення потужних джерел інформування населення Російської Федерації в злочинності дії їхньої влади та згубності наслідків цих дій.

Дихановський В.М., д.т.н., с.н.с.
Демченко Є.Я.
ЦНДІ ОБТ ЗСУ

СИСТЕМА РОЗРОБОК І ЗАКУПІВЛІ ОЗБРОЄННЯ ЯК СКЛADOVA ОБОРОННОГО ПЛАНУВАННЯ НА ОСНОВІ СПРОМОЖНОСТЕЙ

Оборонне планування на основі спроможностей (Capabilities Based Planning) передбачає збалансований розвиток базових компонентів (складових) кожної спроможності – DOTMLPFI. Але, на думку експертів, найбільшу вагу у створенні спроможності має компонент “Materiel”, що передбачає розробку і закупівлю озброєння. До недавніх часів удосконалення спроможностей означало удосконалення озброєння. Отже реалізація цієї компоненти кардинально відрізняється від реалізації інших компонентів спроможностей.

З огляду на це, пропонується в процесі розвитку будь-якої спроможності відокремлювати компоненту “Materiel” від інших компонентів спроможностей. Аналогічний підхід реалізується у державах НАТО. При цьому розвиток компоненти спроможностей “Materiel” здійснюється за окремими програмами, що об'єднані в портфелі програм і проектів.

Важливим етапом з реалізації планування за спроможностями є впровадження методології програмно-проектного менеджменту в систему планування та управління оборонними ресурсами. Зокрема, “Методичні рекомендації з управління проектами”, затвержені Міністром оборони України 20 лютого 2019 року.

Для поступового переходу до оборонного планування за спроможностями та адаптації діючої системи розробок і закупівлі до перспективної пропонуємо розділити ДЦОПРОВОТ на декілька програм, кожна з яких має об'єднувати декілька однорідних проектів. Зокрема, ці програми можуть відповідати розділам чинної ДЦОПРОВОТ-2022: 1. Програма розвитку технологій. 2. Програма розвитку бронетанкового озброєння і техніки. 3. Програма розвитку ракетно-реактивного озброєння і техніки. 4. Програма розвитку артилерійського озброєння.

Кожен проект програми має охоплювати весь процес створення зразка озброєння:

1. Прикладні науково-дослідні роботи (пошук шляхів створення зразка озброєння).
2. Дослідно-конструкторські розробки (розробка конструкторської документації).
3. Закупівля і постачання у війська.

Для ефективного управління всіма програмами і проектами у світі використовується портфельний підхід. Він передбачає об'єднання всіх вищезгаданих програм в один портфель.

В державах НАТО завдяки своїй ефективності все більш популярним стає "портфельний підхід" до управління програмами озброєння. Зазначаються такі переваги застосування підходів з використанням портфелю:

- створює цілісну картину загального обсягу необхідних інвестицій;
- сприяє визначенню пріоритетності проектів та програм;
- дозволяє ефективно розподіляти обмежені ресурси;
- створює структуру управління аби пов'язати "бачення" із "практичними результатами";
- дозволяє побудувати зв'язок між "проектами", "програмами" та "стратегією";

Пропонується такий перехід до перспективної системи розробок і закупівлі озброєння: ДЦОПРОВТ трансформується в Портфель програм розвитку озброєння; розділи ДЦОПРОВТ трансформуються в Програми розвитку озброєння; розробка і закупівля озброєння трансформується в Проекти розвитку зразка озброєння. З цього видно, що присутня повна аналогія у складових теперішньої і перспективної систем розробок і закупівлі озброєння, що дасть можливість безпроблемного переходу до неї. Відмінністю є те, що у перспективній системі розробка і закупівля об'єднані в один Проект розвитку зразка озброєння.

Казан П.І., к. військ. н.
НАСВ,
Суворова І.В.
ЛТЕУ

РОЛЬ ІНОЗЕМНОГО КАПІТАЛУ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ РОЗВИТКУ ДЕРЖАВНИХ ПІДПРИЄМСТВ ОБОРОННО-ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ

Інституційна розбалансованість, для якої характерні неодноразові зміни підходів до управління підприємствами оборонної промисловості, призвела до відсутності стратегії розвитку підприємств, узгодженої із загальнодержавною військово-промисловою політикою, та ускладнення концентрації фінансового ресурсу на пріоритетних напрямках.

Результати аналізу динаміки розвитку державних підприємств, а також їх фінансового стану та рівня зносу основних виробничих фондів свідчать про недостатню ефективність здійснюваного державою управління підприємствами та необхідність зміни орієнтирів розвитку оборонно-промислового комплексу (ОПК) шляхом перегляду структури капіталу підприємств, де належну роль передбачити іноземному капіталу.

Іноземному капіталу відводиться особливо важлива роль. Він дає змогу розвивати великомасштабні проекти, отримувати передові технології і сучасне обладнання, опанувати нові маркетингові стратегії та ринки збуту, що набуває особливої важливості з огляду на нестачу внутрішніх економічних ресурсів.

В умовах інтенсивного розвитку приватного сектору оборонної промисловості, критичного недофінансування та інвестування у розвиток виробничих потужностей державних підприємств виключно за залишковим принципом, особливо гостро постає питання досягнення їх якісно нового стану, адаптованого до умов сьогодення.

Разом з тим характерна для останніх років трансформація зон геополітичної відповідальності зумовила необхідність задоволення підприємствами оборонної промисловості не лише внутрішніх потреб, а і посилення позицій держави на зовнішніх ринках озброєнь.

Сучасний стан ОПК та рівень його готовності, крім таких відомих факторів, як:

фінансування за залишковим принципом заходів державних цільових програм з розвитку ОПК;

недостатній рівень розвитку виробничих потужностей підприємств;

критичний рівень зношеності основних виробничих фондів;

недостатня фінансова стійкість та стабільність підприємств;

відсутність чітко сформованих механізмів їх структурування, характеризується також законодавчими обмеженнями щодо залучення іноземного капіталу.

Тому з метою адаптації української оборонної промисловості для роботи в нових умовах необхідно забезпечити залучення іноземного капіталу в розвиток виробничих потужностей підприємств.

У довгостроковій перспективі необхідно передбачити збільшення частки іноземного капіталу в ОПК, що можливо реалізувати як за рахунок міжнародної допомоги, так і інших джерел, не заборонених законодавством.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ ЗАСАДИ ДІЯЛЬНОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ КОНТРРОЗВІДКИ В АРМІЇ США

Наукове обґрунтування пріоритетів розвитку органів військової контррозвідки Служби безпеки України неможливе без вивчення та упровадження відповідних організаційних та нормативно-правових засад діяльності провідних іноземних спеціальних служб. Важливість дослідження діяльності військової контррозвідки США зумовлюється багатьма чинниками, зокрема: наявністю в регулятивних нормативних актах цікавих у науковому плані й дієвих на практиці норм та інститутів, які вже були реципіювані спеціальними службами окремих європейських країн. Наказом № 381-20 в Армії США введено в дію Контррозвідувальну програму, яка визначає, що Армія здійснює наступальну, комплексну та скоординовану контррозвідувальну діяльність, спрямовану на виявлення, перевірку, оцінку, протидію та припинення іноземної розвідувальної діяльності, саботажу, диверсій, терористичної діяльності та посягань з боку іноземних держав, організацій чи осіб на життя особового складу Армії, військову техніку та бойові спроможності. Згідно з цим наказом, керівництво контррозвідкою Армії здійснює заступник начальника штабу Армії з розвідки, який відповідає за реалізацію Контррозвідувальної програми Армії.

Організацію та координацію контррозвідувальної діяльності в Армії США покладено на Службу розвідки та безпеки Армії США, яка:

- проводить тактичну та стратегічну контррозвідувальну діяльність;
- здійснює організацію та управління центральною контрольною системою контррозвідувальної діяльності в Армії США;
- керує роботою Центрального контрольного офісу Армії та контрольних відділень у взаємодії з відповідними Командуваннями Армії, а також створює контрольні відділення в регіонах, де відбувається передове розгортання підрозділів Армії США;
- надає заступнику Начальника Штабу Армії з Розвідки актуальну інформацію про хід та результати контррозвідувальної діяльності;
- сприяє Управлінню навчально-виховної роботи Армії США у розробці концепцій, побудови, тактики і техніки оцінки вразливості з боку засобів технічної розвідки та аналізу безпеки мереж передачі даних;
- передає до Служби кримінальних розслідувань Армії США інформацію, отриману в ході контррозвідувальної діяльності, яка підпадає під юрисдикцію цієї Служби;
- упроваджує автоматизовану інформаційну систему оцінки стану безпеки та програму моніторингу технічної уразливості комп'ютерної безпеки;
- передає до військової поліції та Служби кримінальних розслідувань Армії США інформацію щодо тероризму та інших загроз фізичній безпеці персоналу, отриману в ході контррозвідувальної діяльності.

Компетенція військової контррозвідки поширюється на протидію розвідувальній і підривній діяльності іноземних спецслужб і терористичних організацій, державній зраді, антидержавним проявам, забезпечення охорони інформації з обмеженим доступом, комп'ютерної інформації та мереж передачі даних. Залучення співробітників військової контррозвідки до протидії іншим протиправним проявам або виконання завдань, не пов'язаних з контррозвідувальною діяльністю, заборонено. На підрозділи військової контррозвідки також покладено обов'язки із проведення радіоконтррозвідувальних заходів. Одна з функцій Армії США – контррозвідувальний аналіз, який передбачає прогнозування розвідувальної обізнаності противника та можливі варіанти прийняття командних рішень на основі отриманої розвідінформації, а також сприяння у дезінформуванні противника щодо оперативних планів командування, заходів із захисту інформації в телекомунікаційних мережах. Стратегічний контррозвідувальний аналіз передбачає узагальнення результатів контррозвідувального аналізу тактичного рівня в інтересах надання допомоги у прийнятті рішень армійським командуванням. Бойовий статут Армії США № 34-60 «Контррозвідка» визначає, що контррозвідувальне забезпечення Армії в першу чергу полягає у наданні командирам всіх рівнів чіткої інформації про наявні загрози іноземної розвідувальної діяльності та рекомендацій із захисту від них.

Крупкін А.Б.
Мезенцев Ю.О.
НАСВ

КАМУФЛЯЖ – ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ЩО ЗНИЖУЮТЬ СИГНАТУРУ БОЙОВОЇ ЕКІПРОВКИ СОЛДАТА ТА БОЙОВОЇ ТЕХНІКИ У ВІЗУАЛЬНОМУ, АКУСТИЧНОМУ, ЕЛЕКТРОМАГНІТНОМУ, РАДІОЛОКАЦІЙНОМУ, РАДІОЧАСТОТНОМУ ТА ІНФРАЧЕРВОНОМУ СПЕКТРАХ

Аналіз досвіду бойових дій у військових озброєних конфліктах останнього часу: в Афганістані, Чечні, Іраку, Лівії, Сирії та проведення операцій (АТО, ООС) на Сході України показує, що бойовий простір все більше ускладнюється і ставить перед підрозділами СВ нові тактичні вимоги. Збройні сили і промисловість більшості

країн прагнуть розвивати технології наступного покоління, які могли б забезпечити тактичну перевагу над майже рівними противниками. До того ж суспільство і армія намагаються знайти способи уникнути втрат особового складу. Одним із шляхів рішення проблем щодо збільшення потенціалу підрозділів СВ ЗСУ є впровадження засобів забезпечення достатнього рівня захисту наземних об'єктів, систем озброєння та особового складу від розпізнавання їх противником за допомогою технічних (акустичних, електромагнітних, радіолокаційних, радіочастотних, теплових) або інших засобів візуалізації. У найширшому сенсі не бути розпізнаним або «побаченим» означає виключення показу сигнатур будь-якого вигляду, які противник може визначити сенсорами різних категорій, а саме: неозброєне око або просунута радіочастотна чи тепловізійна система. Якщо зниження акустичних та радіочастотних сигнатур викликає найбільші проблеми, то з візуальними, радіолокаційними, тепловізійними сигнатурами може з успіхом справитися система камуфляжу.

Візуальний камуфляж можливо є найстародавнішим способом уникнути виявлення з тих пір, коли армії в 19 столітті почали в масовому порядку відмовлятися від використання кольорової уніформи. Носіння одягу, розфарбованого під колір фону місцевості, знижує вірогідність бути поміченим, те ж саме справедливо для камуфляжу бойових (транспортних) засобів, ідея цього завжди полягала в тому, щоб порушити форму, чіткі контури які не властиві природі і змішатися з фоновим кольором.

Якщо для солдат двома найважливішими спектрами є тепловий та видимий, то для транспортних засобів в гру вступають решта: електромагнітні, радіолокаційні, радіочастотні сигнатури. Сучасні матеріали, що розроблені для зниження одного типу сигнатури, спроможні справлятися одночасно навіть з двома спектрами. Основною проблемою залишається вирішення задачі пониження сигнатури у всіх трьох спектрах, для використання як на нерухомих, так і рухомих об'єктах, з мінімальною масою і енергоспоживанням. Найбільш оптимальним вирішенням є розробка активних систем різної складності, що здатні адаптувати візуальний та тепловий зовнішній вигляд машини до фону місцевості. При цьому мережі камуфляжів і інфрачервоне розфарбовування до тих пір залишаються найпоширенішими системами для маскування людей і транспортних засобів.

Кубів С.І., к.е.н., доцент
ВДА імені Євгенія Березняка

ДОСВІД ПРОВІДНИХ КРАЇН – ЕКСПОРТЕРІВ ОЗБРОЄННЯ ЩОДО МІНІМІЗАЦІЇ РИЗИКІВ У СФЕРІ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА

Загострення конкуренції, великий вплив політичних чинників, система міжнародного контролю за трансферами озброєнь та інші фактори потребують від суб'єктів ВТС застосовувати різноманітні стратегії просування своєї продукції та вдаватися до різних форм конкурентної боротьби. Мінімізація політичних ризиків у сфері ВТС у провідних країнах-експортерах зазвичай пов'язана із зовнішньополітичною діяльністю лідерів країн та перших осіб.

На основі методу ретроспекцій проаналізовано досвід провідних країн – експортерів озброєння щодо мінімізації політичних ризиків у сфері ВТС. Це дало змогу запропонувати не тільки низку практичних рекомендацій для їх урахування суб'єктами ВТС в управлінні політичними ризиками, а й визначити основні методи такого управління. Зокрема, детальніше проаналізовано досвід ведення експортної політики ВТС зарубіжними країнами на прикладі ринку озброєння країн тропічної Африки, що є одним з перспективних у світі. Налагодження ВТС особливо ускладнюється тим, що багато країн у цьому регіоні політично нестабільні, перебувають під різного роду міжнародними санкціями і співпраця з ними провокує появу політичних ризиків. Відомо, що країни тропічної Африки дуже різняться за своїм політичним, економічним розвитком, природними ресурсами, кількісним та якісним складом ЗС, а також потребами в озброєнні різних типів. На відміну від країн АТР і країн Близького Сходу більшість африканських країн імпортує ОВТ, виходячи з його цінних показників. На африканському континенті активно діють так звані сірий та чорний ринки озброєння, а в зонах міжетнічних конфліктів і на територіях, що не контролюються центральними урядами країн, неможливо відстежити нелегальні постачання ОВТ, тому аналіз цього ринку буде побудовано на наявних даних щодо легальних, ідентифікованих постачань ОВТ.

Таким чином, вивчення та узагальнення теоретичних підходів політичного підтримання ВТС України є актуальним та важливим завданням державних інститутів влади. Аналізуючи вказану проблематику, можна дійти таких висновків:

динаміка розвитку комунікаційних систем лише зростатиме, а отже, посилюватиметься їх вплив на міждержавні відносини, в тому числі на сферу ВТС. Тому у формуванні ВТС на кожному окремому напрямі доцільно враховувати потенційні загрози політичних ризиків та їх значення як фактор просування українських інтересів на міжнародному ринку озброєння;

у значній кількості держав особливе значення приділяється рівню політичного діалогу із зарубіжними партнерами і саме його ефективність часто визначає результати у сфері ВТС. Крім того, поглибленню ВТС сприяють державні візити вищого військово-політичного керівництва та участь у цих візитах представників підприємств ОПК та спеціальних експортерів.

Купчин А.В.
Сотник В.В., к.т.н., с.н.с.
ЦНДІ ОБТ ЗСУ

РОЗВИТОК КРИТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ УКРАЇНИ В ОБОРОННІЙ СФЕРІ

У доповіді «Towards 2030» UNESCO показано чітку світову тенденцію – щорічне зростання витрат на науку. Однак не для України. За даними Держстату України:

- кількість науковців-дослідників: 2010 рік – більше 180 тисяч осіб, 2017 рік – 94274 особи;
- витрати на виконання наукових досліджень: 2010 рік – 1022 млн \$, 2017 рік – 503 млн \$;
- частка витрат на наукові дослідження у ВВП країни: 2010 рік – 0,75%, 2017 рік – 0,45%.

Єдиний шлях виходу з науково-технологічної кризи – це концентрація всіх зусиль на розвиток найважливіших технологій. Навіть найрозвиненіші країни виокремлюють і розвивають певні технологічні напрями, стратегічно важливі для держави. Наприклад, у Франції – це «technologies clés» («ключові технології»), у Німеччині – «Schlüsseltechnologien» («ключові» або «основні технології»), у США, Японії, Росії – «критичні технології».

Перелік американських критичних технологій (далі – КТ) враховує насамперед інтереси оборони. Країни ЄС орієнтуються на підвищення конкурентоспроможності своїх товарів.

Методики формування переліків КТ різних країн дещо відрізняються, але всі вони мають один базис – всі вони є комбінацією методів прогнозування.

Україна також намагається підтримати світову практику розвитку КТ. У 1993 році була створена Державна служба з питань спеціальної інформації та критичних технологій, затверджена програма «Критичні технології». Однак вже у 1997 році Державна служба була ліквідована і всі потуги науковців щодо розвитку КТ протягом наступних років були марними.

Війна на Сході України показала всі недоліки та вразливі місця. Вітчизняні оборонні підприємства суттєво залежні від імпорту російських комплектуючих, а ремонт деяких видів озброєння неможливий взагалі, що й казати про створення нових зразків ОБТ. Необхідність розвитку КТ України в оборонній сфері стала очевидною.

Конкретні кроки в напрямі розвитку КТ були здійснені лише у 2017 році, коли був затверджений перелік КТ у сфері виробництва ОБТ та План заходів щодо забезпечення державної підтримки розвитку КТ у сфері виробництва ОБТ (далі – План).

Розвиток КТ має забезпечити створення нових зразків озброєння, які матимуть не гірші характеристики, ніж зразки РФ та країн НАТО. При цьому обов'язковою умовою є комплектування виключно українськими або гарантовано імпортованими складовими.

Однак навіть у 2019 році є ряд проблем, вирішення яких має бути якнайшвидшим.

По-перше, жодним нормативним документом України не визначено, що таке критична технологія, не має чіткого розуміння власне суті терміна «критична технологія».

По-друге, в Україні не має ні методики визначення переліку КТ, ні самих критеріїв, за якими мав би формуватись та систематично уточнюватись цей перелік.

По-третє, кожна КТ обов'язково має доповнюватись додатковим роз'яснювальним документом – паспортом (програмою) КТ, де повинні зазначатись конкретні підприємства і організації усіх форм власності, які займатимуться розвитком конкретної КТ, проведенням науково-дослідних робіт та випробувань, шляхи і обсяги фінансування, а також орієнтовні терміни створення експериментальних моделей.

І останнє. Варто визначити один державний орган, який відповідатиме за формування переліку КТ та контролюватиме виконання Плану. На даний час відповідальність розпорошена між різними держорганами, що в кінцевому результаті призводить до його невиконання.

Куцька О.М., д.і.н., доцент
Волков М.О.
НАСВ

РАДЯНСЬКА ПРОПАГАНДА У ДРУГІЙ СВІТОВІЙ ВІЙНІ: ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ЗВУКОМОВЛЕННЯ

Пропаганда у воєнний час є невід'ємною частиною бойових дій проти військ противника. Досвід минулих війн доводить, що за допомогою звукомовлення можна охопити найбільшу аудиторію, яка планується до впливу. При цьому невичерпним історичним джерелом застосування цього виду донесення інформації є Друга світова війна.

В ході неї звукомовлення на противника проводилося фронтовими політорганами Червоної Армії (ЧА) з метою агітації і пропаганди через лінію фронту. Технічні засоби перебували в штатах полків зв'язку і працювали за завданням 7-го відділу політуправлінь фронтів.

На озброєнні Червоної Армії перебували станції наступних модифікацій: ПГУ-39, ПГУ-44, ПГУ-3500 (ПГУ – потужна звукомовна станція), ЗВС-100 (ЗВС – звукомовна станція), ПЗС-40 (ПЗС – потужна звукомовна станція). У боях, де вищеперелічені важкі засоби не мали можливості проїхати, використовувались окопні гучномовні установки (ОГУ). Окрім ОГУ для ведення усної агітації активно використовували окопні звукомовні установки (ОЗС).

Звукомовні станції застосовували в основному для: ведення усної пропаганди на противника, приховування шумів діючих об'єктів шляхом створення «звукових завіс», імітації шумів з метою відвернення уваги противника на хибні об'єкти.

ПГУ, ЗВС, ПСЗС монтувалися на автотранспорті, бойових машинах і літаках. У ході війни надходили новітні установки заводського виготовлення, вони розміщувалися на машинах із критим кузовом. У разі крайньої необхідності можна було вести передачі безпосередньо з машини (ГАЗ-ААА, ЗІС-5). Найпотужнішим засобом звукомовлення була станція «ПГУ-3500» (звукоряд), яка розміщувалася на чотирьох автомашинах. На особливу увагу заслуговує варіант переобладнання середнього танка Т-34-76 зразка 1942 р. в танкову гучномовну установку (у передній частині його корпусу на надгусеничних полицях встановили окопні гучномовні установки). ОГУ та ОЗС були стаціонарними (монтувалися на пересувні засоби), а також переносними і працювали на акумуляторах.

До недоліків потужних звукомовних засобів належали: великі габарити, трудомісткість робіт з обладнання укріплень, обмежена прохідність, уразливість від осколків снарядів і навіть від куль, недостатня дальність гучності. Крім того, пересувні звукостанції, що монтувалися на автомашинах, не дозволяли дуже близько під'їжджати до передової, оскільки шум мотора видавав агітаторів. Більше того, машині потрібна була більш-менш добра дорога, яку вночі, без увімкнення фар, було досить важко відшукати. ОГУ та ОЗС в умовах бездоріжжя показали себе більш мобільними, особливо в дивізіях, де їх транспортування здійснювалося в'юком. Водночас наголошувалося, що кількість передач ОЗС могла бути значно більшою, якби станції мали другий комплект акумуляторів. Оскільки станції перевозилися на конях і нерідко не встигали за пересуванням піхоти, робота на них в умовах наступу ЧА сильно ускладнювалася.

Підсумовуючи зазначимо, що на озброєнні Червоної Армії перебували сучасні (як на той час) звукомовні технічні засоби пропаганди, технічні характеристики, спектр дії яких дозволяв виконувати поставлені перед фронтами завдання.

Лівінська Ю.Г.
НАСВ

РОСІЙСЬКО-ГРУЗИНСЬКИЙ КОНФЛІКТ: ВІДМІННОСТІ УКРАЇНСЬКОГО І РОСІЙСЬКОГО НАУКОВИХ ДИСКУРСІВ

Небажання РФ як правонаступниці СРСР втратити контроль над новоствореними державами спричинило виникнення низки збройних конфліктів Росії із Молдовою, Ічкерією, Грузією та Україною. Починаючи з 1991 р. український та російський наукові дискурси поповнились численними дослідженнями цих збройних конфліктів. Водночас є різні трактування їхніх передумов. Порівняльний аналіз наукових дискурсів (російського та українського) дозволить спростувати міфи і стереотипи російської офіційної пропаганди про збройні конфлікти РФ з незалежними державами на пострадянському просторі, які використовуються в сучасних інформаційних війнах РФ та показати міжнародному співтовариству істинні цілі сучасної російської зовнішньої політики, в т.ч. щодо України.

В українському науковому дискурсі чітко виділяються причини і передумови початку цього конфлікту (історичні, політичні, геополітичні, міграційні, енергетичні). Крім цього, внутрішні проблеми в самій РФ, а саме соціально-економічні. Також передумовами початку російсько-грузинського конфлікту було прагнення Грузії вступити в НАТО і негативна реакція РФ на це.

Російська гуманітарна наука перебуває в певній залежності від офіційного трактування подій Кремлем, тому деякі вчені не роблять глибокого аналізу передумов протистояння. Тільки ті російські дослідники і аналітики, які проживають за межами РФ ширше з'ясовують причини та передумови цього конфлікту. Причиною виникнення протистояння між грузинами і осетинами 2008 р. російські вчені і аналітики вважають офіційну версію, яка отримала назву "примус Грузії до миру", а саме те, що неадекватна політика керівництва Грузії призвела до конфлікту. Згідно з цією версією, дії російських військ були відповіддю на: напад миротворців і мирних жителів; геноцид осетин Грузією; бажання Грузії вступити в НАТО і подальше базування натівських баз біля кордонів з РФ; намір М. Саакашвілі, спрямований на силове захоплення і приєднання до Грузії територій, що відколотися. Російський науковий дискурс в основному поділяється на дві думки: офіційну і неофіційну. Дослідники, що поділяють російський офіційний погляд, мають істотний вплив на формування громадської думки. Використовуючи поширення певних, як правило, вигідних чинній владі, поглядів на ті чи інші події, ЗМІ, проурядові дослідники нав'язують "правильну" точку зору широким верствам населення.

РОСІЙСЬКА ВІЙСЬКОВО-ПОЛІТИЧНА ПРИСУТНІСТЬ НА ДОНБАСІ (2014–2018)

Революція Гідності 2013–2014 рр. та війна українського народу проти збройної/гібридної російської агресії стали знаковими подіями новітньої історії не лише для України, але й світу, бо дозволяють реконструювати імперську суть сучасного російського режиму, який прагнув, але не зміг втягнути Україну, насамперед у добу президентства В. Януковича, до Митного та Євразійського союзів, повністю контрольованих В. Путіним.

На початковому етапі війни бойовикам вдалося закріпитися у великих містах, штурм яких вимагав від українських військових особливої підготовки, якої бракувало, тому українське командування не зважилося прямо атакувати позиції бойовиків у густонаселених кварталах, адже був великий ризик втрат серед цивільного населення. Аналіз українського та російського медіапростору дозволяє виокремити поширені тези російської пропаганди – про відсутність регулярних російських військ на Донбасі, непричетність російської влади до вербувань найманців, відсутність російського фінансування т. зв. “ДНР” і “ЛНР” та ін. Однак навіть матеріали відкритих джерел (англ. Open source intelligence, OSINT) підтверджують факти політичного, ідеологічного, військового впливу Росії на ситуацію у Донбасі, зокрема через підтримку проросійських структур до 2014 р. – “Донецької республіки”, “Донбас за Євразійський союз”, “Єдиний Донбас” та ін. Завдяки їхній підтримці Кремль сформував концепцію “Новоросія”, який мав включати 8 т. зв. “народних республік”, створених на основі південних і східних областей України. Аналіз матеріалів аналітичних звітів, презентацій міжнародної спільноти InformNapalm, яка об’єднала OSINT-розслідувачів, аналітиків, блогерів, IT-фахівців, перекладачів, відео- і графічних дизайнерів, засвідчила участь у воєнних діях на Сході України силових структур Російської Федерації – 45 військових частин Сухопутних військ, 12 частин Повітрянодесантних військ, 7 підрозділів Спецпідрозділів Головного розвідувального управління Генерального штабу Росії, 4 частин Військово-морського флоту, 5 підрозділів Росгвардії, військовослужбовців протиповітряної оборони і радіотехнічних військ Військово-космічних сил РФ. У зону бойових дій на Донбасі постачається нова техніка, яка виробляється в Росії і є на озброєнні Міністерства оборони РФ, зокрема: броневантажівки ГАЗ-233014 “Тигр”, ГАЗ-39371 “Водник”, КамАЗ-43269 “Постріл”, бронетранспортер БТР-82А, танки Т-72БА (зразка 1999 р.), Т-72БЗ (зразка 2011 р.), Т-90А (зразка 2006 р.), Т-72С1, вантажівки КамАЗ-5350 “Мустанг”, Урал-632301, Урал-43206, реактивні системи залпового вогню РСЗВ 2Б26 “Град”, РСЗВ 9К58 “Смерч”, мобільна радіолокаційна станція розвідки рухомих цілей СНАР 1РЛ232-2М, тактичні ЗРК 9К330 “Тор”, 9К 331 “Тор М-1”, 9К332 “Тор-2М”, самохідний ракетно-гарматний комплекс ЗРГК 96К6 “Панцер-С”, радіостанції Р-166-0,5, Р-441-ОВ “Ливень”, командно-штабна машина оперативно-тактичної ланки КШМ Р-149БМР “Кушетка-Б”, машина управління РЕБ РБ-341В “Леер-3”, автоматизована станція радіоперешкод РЕБ Р-378Б “Борисоглібськ-2”, станції радіоперешкод РЕБ Р-934УМ, РЕБ Р-330Ж “Житель”, РЕБ “Торн”, станція захисту від ураження снарядами та ракетами РЕБ “Ртуть-БМ”, комплекс стеження за джерелами радіосигналів РБ 636АМ2; “Світ-КУ”, безпілотні літальні апарати БПЛА “Гранат-1”, БПЛА “Гранат-2”, БПЛА “Форпост”, БПЛА “Орлан-10”, БПЛА “Елерон-ЗСВ”, БПЛА “Застава”.

2015 р. військове командування Росії перейшло до нової тактики використання своїх військовослужбовців на Донбасі: відмовилося від використання батальйонних та ротних тактичних груп, оскільки великі бойові одиниці не могли залишатися непоміченими; для прикриття їхньої діяльності сформовано 1-й та 2-й армійські корпуси, що об’єднали російсько-терористичні війська у формування гібридного типу.

Лук’яненко С.В., к.і.н.
НАСВ

ВІЙСЬКОВИЙ ФЛОТ УКРАЇНИ: ПЕРСПЕКТИВИ ВІДНОВЛЕННЯ

Військово-морські сили України базуються на двох базах, ще одна наразі будується: Західна військово-морська база в Одесі – основна база ВМС України після анексії Криму; Південна військово-морська база в Миколаєві – переміщена з затоки Донузлав у Криму після 2014 року; Азовська військово-морська база – наразі створюється в Бердянську, з додатковими пунктами базування в Маріуполі та Генічеську. Бойовий склад українського флоту налічує 16 суден. Флагманом ВМС ЗС є фрегат “Гетьман Сагайдачний”, якому понад 25 років, що базується зараз в Одесі. Під час анексії Криму він перебував в Аденській затоці біля берегів Сомалі, де брав участь в антипіратській операції НАТО “Океанський щит”. Одним з провідних суден флоту також є середній десантний корабель “Юрій Олефіренко”, спушений на воду в 1970 році і призначений для висадки десанту. До складу флоту також входять ракетний катер “Прилуки” та десантний катер “Сватове”, які зараз на ремонті, а також 10 артилерійських катерів. Протягом 2016-2018 років, вперше за багато років, до корабельного складу ВМС України включили шість новозбудованих малих броньованих артилерійських катерів. Серед них – “Нікополь” та “Бердянськ”, які наразі російська сторона відбуксувала до Керчі після зіткнення в Азовському морі. Два десантно-штурмових катери проекту “Кентавр”, які теж збудували в Києві, спустили на воду у вересні цього року, але поки що вони проходять випробування і до складу флоту їх ще не ввели. Два патрульних катери класу Island передали Україні Сполучені Штати Америки у вересні. Прийдуть в Україну наприкінці 2019 року. Також до складу ВМС України входить понад 40 суден допоміжного флоту (навчальні, рейдові та протипожежні катери, буксири, та ін.). На деяких з них встановлено озброєння – наприклад, на рейдовому буксирі “Яни Капу”,

який теж відбукували до Керчі, встановлено два кулемети. Українські прикордонники використовують 10 кораблів і близько 30 катерів, які не входять до складу ВМС Збройних сил. Наприкінці вересня ВМС України доправили до Бердянська пошуково-рятувальне судно А500 "Донбас" та морський буксир А830 "Корець". Обидва кораблі досить старі, побудовані наприкінці 1960-х – на початку 1970-х років і мають досить скромне, як для військових суден, озброєння, на думку українських військових експертів. За "Стратегією Військово-морських сил Збройних сил України 2035" прийнята дорожня карта будівництва ВМСУ з урахуванням фінансових можливостей держави і потреб національної оборони. Вона передбачає три етапи – до 2025, 2030 і 2035-го років. Завдання першого – добитися гарантованого захисту національних інтересів в межах 12-мильної прибережної зони; на другому етапі зона відповідальності пошириться на 200-мильну виняткову економічну зону; а третій етап передбачає дії флоту за межами Чорного моря. На першому етапі пріоритетами будівництва ВМСУ буде система контролю надводної ситуації у прибережній зоні, яка дозволить відстежувати морську активність на відстані до 40 миль. Вона буде включати і наземні станції стеження, безпілотні літальні апарати та інші засоби. Другим пріоритетом буде розвиток берегової оборонної інфраструктури, включно з артилерією і ракетними системами. Нарешті, третім пріоритетом буде розвиток засобів контролю прибережної зони, ВМС передбачає створення флоту порівняно невеликих катерів. Цю ідею часто називають "москітним флотом". Недоліком "москітного флоту" є невисока автономність малих кораблів – 5-7 днів, через що вони здатні діяти тільки в межах невеликої прибережної зони.

Марцінко Н.М.
Івахів О.С., к.п.н.
 НАСВ

ДОКТРИНИ “ГЕРАСИМОВ 1.0” ТА “ГЕРАСИМОВ 2.0” ЯК СКЛАДОВІ ВІЙСЬКОВО-ПОЛІТИЧНОЇ ТА ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ

Зовнішня політика Москви зрештою 90-х років ХХ століття та початку 2000 відійшли в минуле. Анексія Криму та активна підтримка проекту “Новоросія” на практиці підтвердили застосування Російською Федерацією прагматичної геостратегії, яка ґрунтується на самовизначенні для реалізації ідеї про особливе покликання Росії стати ключовим актором на Євразійському континенті. Для реалізації цього правляча еліта Росії вибрала мову сили, особливо чітко проявилась ця тенденція із приходом до влади В. Путіна. У перший період свого перебування при владі він надав перевагу усім євразійським ініціативам, зокрема і створенню Євразійського економічного співтовариства.

З цього часу РФ на міжнародній арені виступає в ролі бійця за складний багатополарний світ. Зміна ролі на міжнародній арені вимагала і змін у нормативно-правовій базі. До агресивно-войовничого образу не пасували моделі Військових доктрин, які існували до 2014 року. Про те, що наближаються стратегічні зміни у баченні, сприйнятті, розумінні та реагуванні на “виклики” РФ вперше стало зрозуміло після оприлюднення в січні 2013 року промови начальника Генерального штабу її збройних сил генерала Герасимова. Саме в цій промові було озвучено роль в сучасному світі пропаганди та підривної діяльності однієї держави по відношенню до іншої, акцентовано увагу на тому, що прослідковується тенденція стирання відмінностей між станом війни та миру, війни вже не оголошуються, а розпочавшись, проходять по незвичному шаблону. Також зазначалось, що впродовж дуже короткого часу процвітаюча держава може стати ареною жорстокого збройного конфлікту, стати жертвою іноземної інтервенції та загрузнути в цілковитому хаосі, гуманітарній катастрофі та громадянській війні. Практично це відчула на собі Україна на початку 2014 року, а сам оприлюднений документ, завдяки британському політологу Марку Галеотті отримав назву “Доктрина Герасимова”.

А вже 2 березня 2019 року той же Герасимов, перед тією ж аудиторією, на такій же військово-науковій конференції представив “Нову доктрину”, яка відразу ж отримала назву “Доктрина Герасимова 2.0”. Аналіз доктринальних положень цього документа дає можливість зробити висновок, що світ повертається до “Холодної війни”, повертається визначення “агресор”, яке застосовується до США та їх союзників, які готові у будь-який момент, використавши “технології “кольорових” революцій та м’якої сили”, віроломно напасти на РФ, активно використовуючи протестний потенціал “п’ятої колони” для дестабілізації обстановки із одночасним нанесенням ударів високоточною зброєю по найбільш важливих об’єктах. Тому на протипагу діям потенційних “агресорів”, згідно із висловлюваннями Герасимова, Генеральним штабом РФ розроблено “стратегію активної оборони”, яка передбачає проведення комплексу заходів з упередження нейтралізації загроз безпеці держави.

Загалом, підсумовуючи вищевикладене, можна зробити висновок: щоб виграти у Росії, потрібно зрозуміти її мотивацію та “глибоко осмислити” як працює “кремлівський мозок”.

Нанівський Р.А., к.т.н.
 Хмільєвська О.М.
 Носова Г.С.
 Черник Ю.В.
 НАСВ

ПЕРЕХІД ЗСУ НА ВІЙСЬКОВІ СТАНДАРТИ НАТО – ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ

1 березня 2014 року Радою Федерації Федеральних Зборів РФ було ухвалено рішення про можливість використання збройних сил Росії на території України. При цьому, ще перед цим, російські війська під виглядом озброєних формувань без знаків розрізнення увійшли на територію України та під приводом захисту російськомовного населення незаконно анексували Кримський півострів.

Тобто, позаблоковий статус не лише не зміцнив Україну в питаннях захисту власної територіальної цілісності та суверенітету, а й дозволив Російській Федерації здійснювати політичний та економічний тиск на Україну, при цьому активно втручаючись у внутрішні справи України. Відтак, одним з наслідків позаблокового статусу можна вважати окупацію Криму та розв'язання Росією «гібридної війни» на Сході України.

З іншого боку, ефективність військової співдружності країн – членів НАТО була неодноразово наочно продемонстрована. Тому 23 грудня 2014 року Верховною Радою України було прийнято рішення про відмову України від позаблокового статусу, який виявився неефективним у контексті убезпечення держави від зовнішньої агресії та тиску РФ. Внесений Президентом України проект (реєстр. № 1014-3) підтримала конституційна більшість народних депутатів України (303 голоси «за»). А два токи по тому, 7 грудня 2016 року, в Рекомендаціях парламентських слухань на тему: «Актуальні питання зовнішньої політики України» було визначено доцільність активізації законотворчого процесу, спрямованого на реалізацію стратегічного курсу України на набуття членства в НАТО та ЄС.

Сьогодні очевидним є факт, що національні інтереси України потребують її інтеграції у міжнародні системи колективної безпеки, їх економічні, військові та військово-технічні структури. При цьому обов'язково слід враховувати політичний вектор альянсу, зокрема здатність ефективно протистояти агресії Російській Федерації.

Виходячи з аналізу досліджень провідних військових аналітиків, не зважаючи на значну частину проросійсько-налаштованих членів, найперспективнішою в плані вступу для України є Організація Північноатлантичного Договору (НАТО) однак, для досягнення сумісності багатонаціональних сил, узгодженості доктрин і процедур необхідна узагальнена термінологія, здатність до взаємодії систем зв'язку та інформаційних систем, військової техніки й обладнання, а також взаємозамінність бойових припасів та систем матеріально-технічного забезпечення, тобто єдина стандартизація.

Вирішення цього питання вимагає проведення значного реформування не лише законодавчої, нормативної та наказової бази Міністерства оборони України, а й самої системи управління військами, з врахування національної та геополітичної специфіки України.

Підсумком законотворчої діяльності в цьому напрямі стало прийняття 18 грудня 2018 року Парламентом України проекту Закону «Про внесення змін до деяких законів України щодо військових стандартів». Документ вводить в українське законодавство поняття «військова стандартизація», «стандарт НАТО» та «військовий стандарт».

Як видно, прийнятий в Україні вектор на входження в НАТО, у найближчий час приведе до продовження ефективного реформування у Збройних Силах України загалом, а у питаннях злагодження неодмінно торкнеться і діючої системи управління військами.

Омельченко І.Г.
 Військова частина А3163
 Мельник О.М., к.е.н., доцент
 НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ КОМПЛЕКТУВАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ ПОВСТАНСЬКОЇ АРМІЇ НА ВОЛИНІ ТА ПОЛІССІ (1943 – 1944 рр.)

Незважаючи на великий обсяг публікацій про діяльність УПА, одною з недостатньо досліджених сторінок історії є комплектування Повстанської армії на Волині та Поліссі. Завданням дослідження є, використовуючи архівні джерела та опубліковані матеріали, висвітлити процес забезпечення УПА людськими ресурсами.

Підпільною мережею ОУН весною 1943 р. було започатковано створення організаційно-мобілізаційних референту, основними завданнями яких були підготовка та проведення заходів мобілізації населення до підрозділів УПА, його початковий вишкіл. Звіти керівників цих референтур свідчать, що восени цього року були відпрацьовані мобілізаційні списки жінок віком від 18 до 30 років та чоловіків від 18 до 50 років із вказанням даних щодо досвіду служби у війську, роду військ, військової та цивільної спеціальностей, сімейного стану, освіти та поведінки у побуті. В цей час активно проводились вишколи переважно чоловічого, іноді жіночого населення з військової та санітарної підготовки, готувались спеціалісти мінерної справи. Аналіз документів того часу свідчить про те, що

разом з добровольцями УПА в основному поповнювалась за рахунок мобілізованих. Під час проведення мобілізації влітку-восени 1943 р. на північно-західних українських землях (ПЗУЗ) населення в цілому з розумінням сприймало заходи командування УПА щодо залучення його до своїх лав. Сформовані підрозділи долали лінію німецько-радянського фронту. При цьому, враховуючи брак обмундирування, зброї та амуніції у війську та з метою збереження мобілізаційних ресурсів, частина підрозділів була розформована, а вояки знаходились у резерві та за необхідності були готові поповнити лави Повстанської армії. Практикувалось звільнення мобілізованих вояків за станом здоров'я та за сімейними обставинами.

З поверненням радянської адміністрації на територію Волинської, Рівненської та Тернопільської областей проводились масові заходи мобілізації до РСЧА. Разом з поповненням діючої армії особовим складом, мобілізація радянським керівництвом використовувалась як засіб боротьби режиму з повстанським рухом у Західній Україні, обмеження можливостей щодо комплектування відділів УПА людськими ресурсами. Вражачими є дані про те, що протягом першого місяця мобілізації у березні 1944 р. відділами комплектування 1-го Українського та 2-го Білоруського фронтів на вказаній території було призвано відповідно, 64269 і 8614 осіб.

Враховуючи це, УПА та підпілля ОУН розпочали проведення контрзаходів з протидії мобілізації до РСЧА. Проводились заходи активної контрпризовної агітаційної кампанії, напади з відбиванням колон новобранців на шляху до збірних пунктів радянських військкоматів. Наступна після 1943 р. хвиля мобілізації до УПА проводилась у березні – травні 1944 р. Мали місце випадки, коли організаційно-мобілізаційні комісії, намагаючись будь-якою ціною виконати план мобілізації, інколи вдавались до використання елементів примусу, брали людей раптово. Ці заходи зустрічали опір з боку мешканців терену. Мобілізовані поповнювали відділи УПА – “Північ” та нещодавно утвореної УПА – “Південь”. Для збереження мобілізаційних ресурсів значна частина призваних була відведена у ліси, з ними проводились вишкільні заходи. Як і під час першої хвилі мобілізації мав місце брак зброї та амуніції. Так в одному з новосформованих куренів з п'яти сотень зброї вистачило лише на три сотні. Негативним фактором, який впливав на майбутню діяльність мобілізованих, була відсутність у вояків бойового досвіду, адже багато з них взагалі не проходили військову службу. Активне залучення ненавченого та неозброєного населення сприяло вирішенню питання щодо збереження мобілізаційних ресурсів, але мало і негативні наслідки. Колони громадян мобілізованих до УПА під час їх пересування до повстанських баз були вистежені та знищені підрозділами НКВС в районі Крем'янецьких лісів. Варто згадати трагедію під Гурбами, коли у квітні 1944 р. необстріляні та недостатньо озброєні вояки протистояли підрозділам НКВС підсилені танками та авіацією.

Полторак М.Ф., к.в.н., доцент
НУОУ

Атрохов А.В., к.т.н., с.н.с.

Департамент військової освіти, науки,
соціальної та гуманітарної політики МОУ

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ГЕНЕЗИСУ КОНФЛІКТУ В АБХАЗІЇ

На початку 90-х років ХХ століття на пострадянському просторі з'явилося, чимало елементів етнонаціонального, конфесійного, територіального та регіонального суперництва, які спричинили низку збройних конфліктів у незалежних республіках колишнього СРСР. Крайніх форм ці конфлікти набули на Кавказі і в республіках Середньої Азії.

На думку фахівців, які займаються питаннями кавказького регіону, Кавказ і Закавказзя характеризуються комплексом специфічних особливостей етнонаціонального, конфесійного, територіального, географічного, історичного, економічного, соціокультурного характеру. Ключову роль у розвитку грузино-абхазького конфлікту відіграли три конфліктогенних фактори, а саме: політичний, етнічний та історичний.

Політичний фактор сформував протиріччя, які стали основою конфлікту. У загальному вигляді їх можна розглядати як протиріччя між місцевою і центральною республіканської елітою з мотивів політичної влади. Події квітня 1989 року в Тбілісі стали каталізатором зростання етнічного чинника, який позбавив консервативну, а згодом, й реформаторську партійну номенклатуру влади.

Домінування етнічного чинника в політичних процесах Грузії сприяло тому, що на виборах 1990 року перемогли радикали на чолі із З. Гомсахурдія. Їх радикалізм був спрямований, головним чином, проти Москви, а не проти Абхазії. Але сепаратизм в Абхазії у радикалів в Грузії і співчуваючих сприймався через імперську призму, а абхазькі сепаратисти як маріонетки Москви.

Абхазькі політичні лідери домінуючу роль надавали етнічному чиннику з метою збереження самотності та ідентичності. Вони не прагнули використовувати етнічний фактор для спроб побудови незалежної держави. Їх задовольняв існуючий на той час політичний статус Абхазії. Основна ідея абхазького націоналізму полягала не в отриманні державного суверенітету, а в забезпеченні виживання абхазів як окремої етнічної групи.

Радянський варіант “грузинофікації” Абхазії почався за часів правління Й. Сталіна і Л. Берії. Ці події можна назвати демографічною експансією грузин на територію Абхазії. В результаті питома вага абхазів в демографічному складі республіки скоротилася до 17%, а грузини в Абхазії склали 46%.

Попри те, що Абхазія входила до складу Грузії, абхазька еліта вміло використовувала Росію в цьому протистоянні та ніколи не розглядала союз з Росією як доленосний. Її заяви щодо приєднання Абхазії до Росії можна оцінювати як прагнення домогтися більшого політичного статусу серед кавказьких республік, в тому

числі і в Грузії. Росія також майстерно використовувала грузино-абхазькі протиріччя в якості тиску на Грузію. Про це свідчить ряд історичних фактів.

У 1810 р. окремо від Грузинського князівства Абхазія самостійно увійшла до складу Російської імперії. В 1864 р. після оголошення Абхазії Сухумським округом у складі Грузії вона втратила політичну автономію.

У 1918 – 1921 р., в період незалежності Грузії, більшовики провокували виступи абхазів проти центральної Влади Грузії. У березні 1921 р. більшовики вітали проголошення Абхазької Радянської Соціалістичної Республіки. Вже в травні 1921 р. більшовицька Грузія визнала незалежність Абхазії. В грудні 1921 р. Абхазія стає суб'єктом Закавказької Соціалістичної Федеративної Республіки. При цьому з Грузією підписується союзний договір і встановлюються конфедеративні відносини.

У 1931 р., за рішенням Й. Сталіна, статус Абхазії знижується з союзного рівня до рівня автономії. Розвал СРСР для Грузії означав повернення незалежності, втраченої в 1921 р. Для Абхазії історична справедливість означала повернення незалежності від Грузії, яка була отримана в 1921 р.

У 1991 р. З. Гамсахурдія підписав угоду, відповідно до якої абхазька сторона, чисельність населення якої становила 17% від населення, в абхазькому парламенті була представлена 28 депутатами. Грузинська громадськість, чисельність населення становила 48% – 26 депутатами. Всі інші національні спільноти, загальна чисельність яких становила до 37% населення, були представлені 11 депутатами. Організація абхазького парламенту свідчить про компроміс, досягнутий Сухумі і Тбілісі.

За зазначеною системою в 1991 р. були проведені вибори в парламент Абхазії. Для конституційних змін були необхідні 2/3 голосів, що було можливо тільки за умови угоди між абхазькими та грузинськими депутатами в парламенті. Маючи незначну більшість в парламенті, абхазька фракція стала приймати конституційні рішення простою більшістю голосів без згоди грузинської фракції, порушуючи угоду 1991 р. Грузинська сторона бойкотувала засідання парламенту. У червні 1992 р. абхазької фракцією була прийнята Конституція Абхазії 1925 р., згідно з якою республіка ставала незалежною від Грузії.

Таким чином, було встановлено принцип домінування абхазької меншини над більшістю населення республіки. Цей крок абхазьких лідерів означав початок війни як з офіційним Тбілісі, так і з етнічними грузинами Абхазії.

Радикальна політика, що проводилася З. Гамсахурдія, не влаштовувала різні клани грузинської політичної еліти. Нездатність З. Гамсахурдія піти на компроміс, схильність його сподвижників до авторитаризму, узурпація влади призвели до об'єднання проти них інших націонал-демократів та колишньої партійної номенклатури, що в кінці 1991 р. призвело до збройного перевороту проти президента і його прихильників в Тбілісі. Конфлікт переріс у громадянську війну.

Нова влада являла собою симбіоз партійної і націоналістично орієнтованої номенклатури, які були об'єднані ситуаційними інтересами в боротьбі із З. Гамсахурдія. Е. Шеварднадзе, запрошений до Грузії, став спікером парламенту країни.

Громадянська війна, що “вибухнула” в Грузії, дала впевненість В. Арздімбе і його соратникам у можливість перемоги в конфлікті з Тбілісі. Це було обумовлено наступними причинами:

грузинське населення Абхазії не підтримало новий режим в Тбілісі. У разі конфлікту з абхазами вони не могли розраховувати на підтримку і допомогу офіційного Тбілісі. Це робило їх прихильниками поваленого президента З. Гамсахурдія;

озброєнні формування зв'язистів, які контролювали західну Грузію, в тому числі прилеглі райони до Абхазії, вороже ставилися до нової влади і виключали можливість збройного вторгнення урядових сил в Абхазію. Наявність “буферної зони” не дозволяла новій владі впливати на ситуацію в автономії, що дозволило розширити простір радикальних дій для абхазьких націоналістів;

Е. Шеварднадзе був не здатний мобілізувати країну на боротьбу проти Абхазії і прийняти рішення щодо абхазької автономії, так як він не був легітимним керівником держави до “нових” виборів. Влада Е. Шеварднадзе була суто номінальною, він не контролював уряд і недержавні збройні формування;

відсторонення З. Гамсахурдія від влади, нелегітимність нової влади давали підстави В. Арздімбе і його соратникам вважати угоди 1991 року недійсними.

Зазначені причини обмежували шанси офіційного Тбілісі на перемогу в конфлікті з Абхазією. Сепаратистські амбіції абхазьких радикалів посилювали надії і очікування допомоги з боку Росії. Абхазькі лідери навіть заявляли про своє бажання увійти до складу Російської Федерації.

Підбиваючи підсумок викладеному, слід зазначити наступне:

геополітичні і військово-стратегічні інтереси Росії на Кавказі є важливою умовою підтримки Абхазії Росією. Абхазію можна розглядати як плацдарм для військово-політичного домінування на Кавказі. Маніпулювання Абхазією дозволяє чинити тиск на Грузію;

оскільки, економічні важелі впливу на обстановку на Кавказі Росією були втрачені, то основним інструментом впливу на ситуацію мала стати військова присутність в Абхазії. Контроль над Абхазією дає можливість ефективніше впливати на обстановку на всій території Північного Кавказу;

збройний конфлікт з Абхазією Е. Шеварднадзе і його прихильникам не був потрібен. В цей час головним завданням для них було досягнення остаточної перемоги над збройними формуваннями зв'язистів. Офіційна версія введення грузинських військ в Абхазію – охорона магістральних залізничних і шосейних шляхів від нападів та розкрадання вантажів, що призначалися для народного господарства Грузії і Вірменії; розформування незаконних військових формувань Абхазії;

введення грузинських збройних формувань на територію Абхазії стало приводом для початку бойових дій між Грузією і Абхазією. Грузинське військово керівництво мало свої погляди на завдання підлеглих військових

загонів, а введення військ розглядалося з позицій захисту прав грузинського населення в автономії і необхідності відновлення етнічної справедливості.

Попко С.М., к.і.н.
КСВ МОУ

МІЖНАРОДНА ВИСТАВКА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ, ЗАСОБІВ БЕЗПЕКИ І СПЕЦІАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ІДЕТ'99: УКРАЇНСЬКИЙ ВИМІР

4-5 травня 1999 р. у м. Брно проходила Міжнародна виставка військової техніки, засобів безпеки і спеціальних інформаційних технологій ІДЕТ'99. Виставка проходила в рамках відзначення 50-ти річчя НАТО, 30-ти річчя утворення Економічної секції Північноатлантичного альянсу і вступу Чеської Республіки до Альянсу. Відвідувачами виставки стали представники військових відомств і промислово-оборонних структур 75 країн. У відкритті виставки взяв участь Прем'єр-міністр Чеської Республіки М. Земан.

На Міжнародній виставці військової техніки, засобів безпеки і спеціальних інформаційних технологій ІДЕТ'99 були експоновані зразки спеціальної техніки 400 компаній із 25 країн (Австрія, Бельгія, Франція, Швейцарія, Ізраїль, Норвегія, Туреччина, США, Данія, Великобританія та ін.). Характерно, що окремі країни збільшили свої експозиції у порівнянні з попередніми роками: – Великобританія – у 7 разів, США – у 5 разів, Німеччина і Словаччина – у 3 рази, Російська Федерація – у 2 рази.

На цій виставці Україна була вперше представлена на державному рівні. У її роботі взяли участь представники організацій і науково-дослідних інститутів, промислових підприємств військово-промислового комплексу України. У виставковому павільйоні нашої держави демонструвались широкі можливості оборонної промисловості в авіаційній галузі, у виробництві бронетанкової та артилерійської техніки, в модернізації основних зразків радянської військової техніки, а також в електроніці та приладобудуванні. Представлено макети літаків АН-70, АН-140, АН-124, експонувалась розроблена спеціалістами ДНТЦ АСО гармата, виставлялись стенди із самохідними артилерійськими установками, артилерійськими тягачами тощо.

Основним українським експонатом Міжнародної виставки військової техніки, засобів безпеки і спеціальних інформаційних технологій ІДЕТ'99 став модернізований танк Т-72МП, розроблений у співпраці з чеською компанією «ПСП Богемія» і французькою компанією «Сажем». Фахівці багатьох країн проявили значну зацікавленість до представленого модернізованого зразка Т-72. Рішенням Оргкомітету військової виставки український проект Т-72МП визнано найкращим серед представлених зразків бронетанкової техніки і нагороджено престижним призом «Золоти ІДЕТ».

Участь українських підприємств і організацій військово-промислового комплексу у Міжнародній виставці військової техніки, засобів безпеки і спеціальних інформаційних технологій ІДЕТ'99 дозволила фахівцям нашої держави познайомитися із світовими досягненнями у виробництві озброєння і військової техніки, основними тенденціями у її розвитку та напрямками використання нових технологій. Досягнуто й практичних результатів. Для прикладу, Харківським тракторним заводом підписано контракт з чеської компанією «Експлозіве» на поставу до Чехії комплектуючих до самохідно-артилерійських систем на суму 60 тис. доларів США.

Під час військової виставки при безпосередній участі керівника апарату ДК «Укрспецекспорт» П. Лайшева і представника торгівельно-економічної місії у складі Посольства України у Чеській Республіці проведено низку переговорів щодо налагодження співробітництва українських оборонних підприємств з іноземними компаніями. Зокрема переговори з чеськими підприємствами «Шкода Пльзень», «Експлозіве», «Чеська збройовка Угерски Брод», «Месіт пшистрое», «Меопта», «ЛОМ Прага», «Омніпол», «ЧЗ Страконіце» дозволили не тільки встановити контакти між українськими і чеськими підприємствами, але й обговорити спільні проекти можливого двостороннього співробітництва.

Проховник П.М.
НАСВ
Бураков Ю.Ю.
НУ «Львівська політехніка»

З ІСТОРІЇ СПІВПРАЦІ УКРАЇНИ ТА «ВИШЕГРАДСЬКОЇ ЧЕТВІРКИ»

Вишеградська група, або «Вишеградська четвірка», альянс центральноевропейських країн: Польщі, Чехії, Угорщини і Словаччини. Вона сформувалася 15 лютого 1991 року в угорському місті Вишеград, після краху комуністичного Варшавського військово-політичного оборонного блоку. На зустрічі у Вишеграді президенти Польщі Лех Валенса, президент, на той час єдиної, Чехословаччини Вацлав Гавел та прем'єр-міністр Угорщини підписали декларацію з метою спільного курсу на шляху до інтеграції у Європейський Союз (ЄС) та Північноатлантичний Альянс (НАТО). Наприкінці 2004 р. було заявлено президентом Польщі, що Вишеградська група може виступати зі спільними ініціативами, які стосуватимуться політики ЄС щодо її східних сусідів, у тому числі України. Наступного року, на той час прем'єр-міністр України Юлія Тимошенко, зустрілася з прем'єр-міністрами країн «Вишеградської четвірки» й обговорила питання економічної співпраці та допомоги щодо інтеграції України до ЄС. У січні 2006 р. міністр оборони України Анатолій Гриценко взяв участь у зустрічі

міністрів оборони країн Вишеградської групи в Будапешті. Він звернувся до своїх колег з проханням надати Україні методичну й експертну підтримку щодо набуття членства в НАТО. У грудні 2007 р. було оголошено про намір створити бойову групу країн «Вишеградської четвірки», до якої планувалося запросити й Україну як постійного партнера четвірки.

Російська агресія 2008 р. проти Грузії певним чином відбилася на проблемах безпеки союзницьких країн перед загрозою зі Сходу. 27 січня 2009 р. було підписано «Меморандум про співробітництво у сфері оснащення національних збройних сил сучасними видами озброєнь» між державами четвірки. Учасники «Вишеградської групи» заявили, що співробітництво у сфері оснащення національних збройних сил сучасними видами озброєнь зменшить тиск на національні бюджети країн у галузі оборони. У цілому, «Вишеградська четвірка» успішно реалізувала свою мету щодо приєднання країн – учасниць до НАТО та ЄС.

Напад Російської Федерації (РФ) на Україну у лютому 2014 р. був засуджений державами «Вишеградської четвірки». Вперше в XXI ст. держава – постійний член Ради Безпеки ООН здійснила агресію проти сусідньої держави попри свої зобов'язання щодо підтримання миру та безпеки. Своїми діями Кремль зруйнував існуючу систему міжнародних відносин. Упродовж 2014 – початку 2015 рр. у офіційних заявах члени альянсу підтримали територіальну цілісність України і виступили проти анексії Криму та Донбасу. У листопаді 2014 р. на зустрічі в Братиславі Президент України Петро Порошенко та президенти країн «Вишеградської четвірки» домовились про започаткування нового формату співробітництва, зокрема постійної взаємодії на рівні міністрів закордонних справ та оборони країн альянсу та України. У грудні 2014 р. Президент України під час зустрічі з делегацією країн «Вишеградської групи» в Києві висловив сподівання, що «четвірка» зміниться на «п'ятірку» із долученням України. 21 червня 2015 р. в ході засідання начальників генеральних штабів країн «Вишеградської четвірки», в якому також взяв участь начальник Генштабу України Віктор Муженко, було заявлено про намір поглибити військову співпрацю з Україною.

Слід зауважити, що сьогодні перемовини урядових кіл України із країнами альянсу проходять у складних умовах. Беззаперечно підтримує українську сторону лише Польська Республіка. Різними є підходи інших членів альянсу, зокрема щодо впровадження жорстких економічних санкцій проти Кремля. Тісні економічні зв'язки з РФ і надалі підтримують Чехія та Словаччина. Угорщина майже повністю залежить від неї щодо постачання енергоносіїв. Етнополітичні інтереси Угорщини в Україні аж до вимоги формування національно-територіальної автономії у Закарпатській області блокують переговорний процес щодо залучення нашої країни до «Вишеградської четвірки». Проте українським владним структурам слід бути наполегливими у просуванні свого курсу на залучення до альянсу.

Сидоров С.В., д.і.н., професор
Пилявець Р.І., к.і.н., доцент
НУОУ

ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ЗАХИСТ: ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Збройну боротьбу – процес протиборства засобів нападу та оборони (захисту) – у філософському плані яскраво виражає закон єдності та боротьби протилежностей. Щит і меч, танки та протитанкові засоби, засоби повітряного нападу та засоби протиповітряної оборони – ці пари одночасно перебувають у взаємозв'язку та взаємозалежності. Розвиток засобів нападу викладає вдосконалення засобів захисту і, навпаки. На певних етапах розвитку якась із сторін тимчасово переважає, маятник гойдається в один або інший бік.

У статті йдеться про індивідуальний захист бійця на етапах розвитку засобів його знищення. На етапі холодної зброї від її колючих і рублячих зразків основними засобами захисту виступали щити, металеві кольчуги, шоломи, пізніше – металеві панцері лицарів. Ці елементи захисного спорядження не забезпечували повного захисту, недостатньо захищали від гострих стріл, міцних ударів списів, а потім від куль вогнепальної зброї, ядер артилерійських гармат, але додавали воїну впевненості у своїх діях, підвищували його моральний настрій, частково захищали від поранень. У просторово-часовому вимірі збройної боротьби в епоху холодної зброї ефективність засобів нападу та захисту залежала від майстерності воїнів.

Підвищення захисних спроможностей засобів захисту призводило до появи більш досконалих засобів нападу. Поява вогнепальної зброї змусила шукати адекватні засоби захисту людини в бою. Від куль, артилерійських і мінометних осколків бійця захищала лише броня. В обороні ефективним засобом виступав бетон, земляні укриття, доти та дзоти. Особисто людину захищав металевий шолом, кірасири у бійців штурмових інженерних бригад. Вони були дуже важкими, захист бійця був недосконалим. Певний розвиток отримали переносні стрілецькі металеві щити. Через свою велику вагу вони використовувалися тільки в обороні. А в атаку боєць йшов майже не захищеним. Від куль, осколків снарядів та мін солдата охороняла тільки удача, бойовий досвід, майстерність і Господь Бог.

Подальший розвиток техніки й озброєння призвів до появи танків та інших рухомих броньованих засобів. Індивідуальний захист підсилювався важким бронежилетом. Поступово їх зразки стали більш досконалими, легшими, більш стійкими до куль і осколків. Вони достатньо ефективно прикривали життєво важливі органи чоловіка, але повного захисту не забезпечували.

В сучасних умовах бій стає дистанційним, неконтактним, проте найбільш небезпечним залишається вогонь снайперів, втрати від якого свідчать, що індивідуальний захист бійця досі недостатній, а подальше вдосконалення бронежилетів лише частково вирішує цю проблему. Еволюція розвитку індивідуальних засобів

захисту від вогнепальної зброї показує, що їх вдосконалення відбувається у напрямі підвищення стійкості бронепластин, зменшення їх ваги, охоплення захистом життєво важливих органів.

Таким чином, стислий аналіз розвитку засобів індивідуального захисту бійця показав, що індивідуальні засоби ніколи не забезпечували 100% захисту, їх можливості лише зменшували ударну міць вогнепальної зброї. Зберігалось протиріччя між вагою захисного спорядження та його захисними спроможностями, а сучасні бронезилети – це певний компроміс між бажаним і дійсним, при цьому захищаються лише життєво важливі органи людини. Такі тенденції будуть зберігатися й надалі. Водночас з'являється нова небезпечна для людини зброя: лазерна, інфрачервона, ультразвукова тощо, яка вимагає зміни у підходах до захисту та принципово інших захисних засобів. Ці тенденції потребують ретельного і досконалого дослідження з метою визначення шляхів і практичних дій з розвитку засобів індивідуального захисту.

Скорич Л.В., к.і.н.,
Муравський О.І., к.і.н., доцент
НАСВ

ГАРМАТНІ АВТОМОБІЛІ УКРАЇНСЬКОЇ РЕВОЛЮЦІЇ (1917 – 1920)

Автопанцирні частини, які були озброєні бронеавтомобілями, отримали поширення в російській армії через те, що впродовж тривалого часу бойові дії Першої світової війни на Східному фронті були маневриними. Основним типом автопанцирних частин було автоброньове відділення, яке було цілком автономним. Ця структура включала в себе декілька броневиків та необхідний комплект допоміжних машин, у тому числі, автоцистерну для палива та пересувну автомайстерню. Комплектування такого відділення здійснювалося на добровольчих засадах. Серед особового складу значну частину становили кваліфіковані слюсарі та механіки, які могли постійно щоденно обслуговувати, а в разі необхідності, ремонтувати бойові і транспортні машини.

При підборі особового складу велике значення надавалося морально-психологічним якостям та фізичній витривалості. Умови перебування в замкнутому просторі бронеавтомобіля були вкрай важкими, температура всередині досягала 50 – 60 градусів за Цельсієм, а гуркіт кулеметів та шум двигуна створювали надмірне акустичне навантаження.

Радіус дії бронеавтомобіля напряму залежить від місткості паливного баку, що і визначає його маневреність. Організаційні засади та матеріальна частина автопанцирних частин російської армії були перейняті й українськими збройними формуваннями доби національної революції 1917–1920 рр. Поряд з найбільш поширеними кулеметними броньовиками, використовувались і важчі – озброєні гарматами.

Найпоширенішими гарматними бронеавтомобілями в російській армії були «Гарфорд» та «Ланчестер». Панцирні автомобілі «Гарфорд» (30 одиниць) будувались в Росії на Путиловському заводі з використанням шасі 4-тонної вантажівки американського виробництва. Головне озброєння складалось із 76-мм гармати, яка разом з кулеметом «Максим» встановлювалась в башті в кормовій частині машини. Ще два кулемети монтувались у бічних спонсонах. Товщина панцирного захисту становила 6,5 мм. Екіпаж складався з 8-9 чоловік. Маса повністю спорядженого і заправленого панцирного автомобіля сягала 8,6 тонни. Це було явно забагато для двигуна потужністю всього 30 к.с., тож динамічні якості «Гарфорда» були досить скромними. До того ж, машина не була повноприводною, тому не могла пересуватись по пересіченій місцевості. Та всі ці недоліки компенсувались потужним гарматним озброєнням. Відзначимо, що одна машина цього типу використовувалась українськими військами в боях у Києві в 1918 р., а згодом такі автопанцирники брали участь в рейді Кримської групи (квітень 1918 р.).

Панцирники «Ланчестер» – англійського виробництва, озброювались 37-мм гарматою «Гочкісс» та кулеметом. При масі близько 4,8 тонни «Ланчестер» захищався 8-мм панциром. Екіпаж складався з чотирьох чоловік. Відносно потужний 60-сильний двигун дозволяв розвивати швидкість до 60 км/год. Російська армія отримала 19 таких машин, більшість з яких надійшла на Південно-Західний фронт. Використовувались ці панцирники і в українських підрозділах. Наприклад, в травні 1918 р. один «Ланчестер» перебував в складі 2-го дивізіону автопанцирної колони отамана Овчаренка. В квітні 1919 р. машина цього типу підтримувала дії 17-ї дивізії армії УНР на Волині.

Частини, на озброєнні яких знаходились бронеавтомобілі, існували у структурі українських Збройних сил на всіх етапах національно-визвольної боротьби і взяли активну участь у цій боротьбі. Особливо важливою була їх роль за умов маневрених бойових дій, які мали місце майже на кожному етапі національно-визвольної боротьби періоду 1917–1920 рр. За таких дій автопанцирні частини надавали ефективну підтримку вогнем і маневром піхоті й кавалерії як в наступі, так і в обороні, у рейдах і ар'єргардних боях. Однак, незважаючи на значну активізацію досліджень української військової історії, досі не створено цілісної картини розбудови і бойового шляху броньових частин українських армій періоду 1917–1920 рр.

**ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА МІЖ ГРУЗІЄЮ
ТА УКРАЇНОЮ 90-х РОКІВ ХХ – ПОЧАТКУ ХХІ ст.**

Після проголошення відновлення незалежності двох держав 1991 р. і по сьогодні Україна та Грузія активно розвивають стратегічне партнерство. Відносини між країнами мають давню історію. 100 років тому дві республіки уклали перший міждержавний «Договір про дружбу і співробітництво» 5 грудня 1918 р., і тоді ж відкрили перше дипломатичне представництво Республіки Грузії в Києві.

12 грудня 1991 р. Республіка Грузія визнала державний суверенітет, державну незалежність і територіальну цілісність України. Взаємні візити президентів обох країн зміцнили та розширили договірно-правову базу двосторонніх відносин підписанням угод, зокрема Договору про дружбу, співробітництво і взаємодопомогу між Україною та Республікою Грузія (12 квітня 1993 р.). Посольство України в Республіці Грузія було відкрито у 1994 р.

На сьогодні всебічне співробітництво України з Грузією відповідає стратегічним інтересам України у Закавказькому регіоні в цілому. Співробітництво з Україною відповідає економічним і політичним інтересам Грузії: потужний промисловий і сільськогосподарський комплекс України задовольняв значну потребу країни в продукції чорної металургії, легкої та харчової промисловості.

Відчутну підтримку Уряд України надав Грузії під час абхазького конфлікту. Вертольоти українських Військово-повітряних сил вивезли 7634 біженця, доставили 500 т продуктів, медикаментів, одягу, пального. Українськими транспортними літаками із Кельна (Німеччина) до Тбілісі було перевезено понад 50 т гуманітарної допомоги, громадські організації України надавали допомогу постраждалим предметами першої необхідності. Стратегічна співпраця двох країн підтверджена і в їхньому негативному ставленні до агресії Російської Федерації проти Грузії 2008 р. та України у 2014 р. та їхньої спільної боротьби.

Військово-технічне співробітництво з Грузією посідає важливе місце в загальній системі організації поставок озброєнь і військової техніки України і здійснюється відкрито, легально, в рамках міжнародних домовленостей та регулюється Угодою між Урядом України та Урядом Грузії про військово-технічне співробітництво (дата підписання 05 листопада 1996 р., дата набрання чинності 04 липня 1997 р.).

На підтвердження активної реалізації Угоди на початку 2000-х в ексклюзивному коментарі «Дзеркалу тижня» тодішній генеральний директор ДК «Укрспецекспорт» Сергій Бондарчук наголосив: «Важливий нюанс співпраці полягає в тому, що ми поставляли Грузії майже виключно оборонну техніку або системи виявлення. Ідеться, зокрема, про комплекси ППО ЗРК «Бук» і ЗРК «Оса-АКМ», станції пасивної радіоелектронної розвідки «Кольчуга-М», РЛС 36Д6-м, навчальні літаки L-39, вертольоти підтримки Мі-24, а також партію автомобілів «КРАЗ-6510» і запасні частини до військової техніки. Поставляли і танки, але в цій частині Україна за поставками помітно поступається тій же Чехії. І діяли ми за умов жорсткої конкуренції. Не поставили б ми, подібну техніку поставили б інші...».

З огляду на вищевикладене можна констатувати позитивний шлях, активний розвиток та подальшу реалізацію двосторонніх військово-технічних відносин між Україною та Грузією, що неодмінно забезпечить певну перевагу сил у протистоянні з РФ в Чорноморському регіоні.

Стукаліна Н.Т., к.і.н., доцент
НАСВ**ЗАБОРОНА ВИКОРИСТАННЯ ЗБРОЇ З ШИРОКИМ РАДІУСОМ УРАЖЕННЯ
В НАСЕЛЕНИХ РАЙОНАХ ВІДПОВІДНО ДО НОРМ МІЖНАРОДНОГО ГУМАНІТАРНОГО ПРАВА**

Загальновідомо, що міжнародне гуманітарне право (МГП) забороняє застосовувати засоби і методи війни, які: 1) не дозволяють проводити відмінність між комбатантами і некомбатантами; 2) призводять до зайвих пошкоджень або надмірних страждань (не є військовою необхідністю); 3) є причиною завдання великої за обсягом, тривалої і серйозної шкоди навколишньому природному середовищу.

Світове співтовариство, починаючи з другої половини ХІХ століття упродовж тривалих і упертих переговорів сформувало своєрідний "кодекс поведінки" як для учасників бойових дій, так і для цивільних осіб, втягнутих у збройні конфлікти. Було створено міжнародне гуманітарне право, яке відповідно до Санкт-Петербурзької декларації 1868 року, повинне встановити "технічні кордони, за яких потреби війни повинні відступати перед вимогами гуманності". До основних нормативно-правових актів, які регулюють право збройних конфліктів, належать також Гаазькі 1899 та 1907 років, Женевські конвенції I, II, III, IV – 1949 року та Додаткові Протоколи I, II до них. У 1981 році була підписана Конвенція про заборону або обмеження застосування конкретних видів звичайної зброї, що можуть вважатися такими, які завдають надмірні ушкодження або мають невибіркову дію. В контексті вимог МГП до зброї з широким радіусом ураження, забороненої до використання у населених районах, належить зброя, яка за тактико-технічними характеристиками має широкий радіус ураження,

а саме: 1) одиночні боеприпаси з широким радіусом ураження (наприклад ракети, бомби); 2) відсутність точності системи доставки (наприклад, некеровані засоби ураження непрямого наведення); 3) зброя, створена з метою доставки реактивних снарядів у площину ураження (наприклад, реактивна система залпового вогню).

На сьогодні ЗС України оснащені трьома основними типами реактивних систем залпового вогню (РСЗВ): 122-мм БМ-21 "Град", 220-мм БМ-27 "Ураган" і 300-мм БМ-30 "Смерч". Перспективною є українська колісна самохідна гаубиця 2С22 «Богдана». Гаубиця сконструйована на шасі повноприводної військової вантажівки КраЗ-6322 з колісною формулою 6х6 виробництва Кременчуцького автомобільного заводу, що має гармату калібру 155 мм. Калібр 155мм є стандартом для польової артилерії дивізійної ланки у НАТО, відмінним від калібру 152 мм, прийнятим у СРСР. Ідеї щодо можливості переходу України на артилерійський калібр 155 мм, що є стандартом для країн – членів НАТО, з'явилися ще на початку ХХІ ст. В Україні стартували випробування новітньої вітчизняної гаубиці – 155-міліметрової самохідної артилерійської установки (САУ) «Богдана» із максимальною дальністю стрільби до 60 км. Після завершення випробувань гаубиця надійде на озброєння ЗСУ. Серед тактико-технічних характеристик цієї гаубиці – оснащення автоматизованою комп'ютерною системою управління і наведення вогню, управління системою здійснюється з середини кабіни, із зовнішнього пульту, а також дистанційно; контейнери для боеприпасів вміщують до 20 снарядів; скорострільність САУ Богдана – 6 пострілів на хвилину; максимальна дальність стрільби осколково-фугасними снарядами – 35-40 км, а максимальна дальність стрільби активно-реактивними снарядами – 45-60 км, мінімальний радіус стрільби – 780 м. Проте зазначені види озброєння заборонені до використання в населених районах.

Сухий О.М., д.і.н., професор.
НАСВ

ПОЛІТИКО-ПРАВОВІ ПІДСТАВИ ВІЙСЬКОВО – ТЕХНІЧНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА УКРАЇНА – НАТО

Військово-технічне співробітництво Україна – НАТО посідає особливе місце в зовнішній політиці нашої держави, визначає її зовнішньо-політичний курс та сприяє зміцненню військово-промислового комплексу; воно є одним з чинників розвитку національного оборонно-промислового комплексу і включає в себе джерела фінансування розробки новітніх технологій, створення й закупівлі сучасних видів озброєнь для Збройних Сил України.

Стосунки між Україною і НАТО почали розвиватися відразу після здобуття країною незалежності. Спочатку в рамках багатостороннього форуму для консультацій і співробітництва з політичних питань і питань безпеки (до 30 травня 1997 р.); більш індивідуалізованого партнерства у сфері оборони, військового співробітництва та операцій на підтримання миру – програми «Партнерство заради миру (з травня 1997 р.); відносин особливого партнерства Україна – НАТО у форматі «19 + 1» (до середини 1998 р. «16 + 1»), формалізованих у Хартії про особливе партнерство між Україною і НАТО.

Співробітництво Україна – НАТО у військовій сфері здійснюється на виконання завдань річної національної програми співробітництва Україна – НАТО у рамках Робочого плану військового комітету Україна – НАТО та індивідуальної програми партнерства.

У рамках військового співробітництва з НАТО Збройні Сили України беруть участь у проектах та ініціативах Альянсу і Концепції оперативних можливостей (operational capability concept) 2004 р.; Програмі НАТО обміну даними про повітряну обстановку (Air Situation Data exchange program) 2008 р.; Ініціативі поєднаних сил (Connected Forces Initiative) 2012 р.; Ініціативі взаємосумісності партнерів (Partnership interoperational initiative). Взаємосумісність з НАТО здійснюється у трьох вимірах: технічному, операційному та доктринальному.

Найвищим органом, який ухвалює рішення стосовно розвитку відносин Україна – НАТО та спрямовує заходи в плані практичного співробітництва є комісія Україна – НАТО

Комісію Україна – НАТО було утворено відповідно до Хартії про особливе партнерство між Україною та НАТО, яку підписали глави держав та урядів України і країн – членів Альянсу в Мадриді 9 липня 1997 року. Її завданням є забезпечення належного виконання положень Хартії, здійснення комплексної оцінки розвитку стосунків між Україною і НАТО, контроль над процесами планування майбутніх заходів та висунення пропозицій щодо шляхів поліпшення та подальшого розвитку співробітництва.

2 березня 2014 р. держави члени НАТО і Україна скликали позачергове засідання, а у квітні 2014 р. міністри закордонних справ України і НАТО засудили незаконну і нелегітимну анексію Криму і заявили про намір поглибити співпрацю між Україною і НАТО і у подальшому сприяти просуванню оборонної реформи.

Комісія аналізує участь України у програмі НАТО «Партнерство заради миру», співпрацю у військовій галузі під егідою військового комітету і у рамках Річного робочого плану для України.

Національні інтереси України стосовно НАТО відзначають тією роллю, яку відіграє Альянс у підтриманні міжнародного миру, стабільності і безпеки, сприянні покращенню загального клімату довіри у Євроатлантичному регіоні, створенні нової системи регіональної безпеки у Європі, виробленні підходів до проблем роззброєння і контролю над озброєннями та запобігання розповсюдженню зброї масового знищення.

Верховна Рада України схвалила зміни до конституції, де закріпила стратегічний курс України на вступ до Європейського Союзу та НАТО.

Таран В.І.
Лячин С.В.
Железник О.Ю.
Первак С.В.
НАСВ

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВИНИКНЕННЯ СУЧАСНОЇ СТРУКТУРИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

База для реформування сухопутних військ була закладена на початку 90-х років минулого століття в США і спочатку не передбачала переходу на бригадну структуру. У той час їх основу становили дивізії, шість з яких належали до «важких». Через швидкий розвиток новітніх технологій виникла необхідність забезпечити війська зброєю на базі цифрових технологій. Була підготовлена нова стратегія розвитку збройних сил та план експериментальних навчань для переходу на нову організаційно-штатну структуру. Реалізація стратегії дозволила б перейти до інноваційних форм і методів ведення військових дій і забезпечити недосяжний для будь-якого противника рівень ситуаційного розуміння обстановки на полі бою, а також швидкості прийняття рішень. В Форт-Худ була сформована експериментальна 4-та механізована дивізія, яка, крім незначного скорочення особового складу, отримала на озброєння сучасні засоби управління і зв'язку, високоточні засоби вогневого ураження великої дальності, перспективні комплекси розвідки та спостереження, а також нову автоматизовану систему тилового забезпечення, в результаті чого отримала неофіційну назву «комп'ютеризована» дивізія. Характерною рисою «комп'ютеризованої» дивізії стала реструктуризація її бойових частин в сторону зменшення їх кількості, але зі збереженням і навіть збільшенням їх бойових можливостей за рахунок підвищення стратегічної та оперативної мобільності, досягнення абсолютної переваги в інформаційному і розвідувальному забезпеченні, а в підсумку випередження противника в ухваленні рішень і здійсненні маневру. Перспективні апаратні засоби надавали можливість забезпечення повної ситуаційної обізнаності з демонстрацією по відеоканалу місцезнаходження і планованих дій загальновійськових формувань, польової артилерії і проти-танкових засобів, армійської і тактичної авіації, засобів ППО, розвідки і РЕБ, інших підрозділів забезпечення.

Але в 1999 році начальник штабу генерал Ерік Шінскі представив своє бачення перспективного вигляду сухопутних військ, де основною бойовою одиницею ставала бригада, підрозділи якої протягом 96 годин могли бути перекинуті в будь-яку точку земної кулі для виконання всього спектра бойових завдань. Для цього, нові формування повинні бути оснащені не важкими танками, а більш легкими і мобільними засобами, які і почали розробляти. Відбувся перегляд поглядів на призначення дивізій і почався перехід до формувань нового типу «цільові сили», основу яких повинні були скласти вже бригадні тактичні групи, оснащені сучасними засобами збройної боротьби. В подальшому уніфікація організаційної структури, досягалася за рахунок скорочення типів бригад до трьох («важкої», «легкої» і «Страйкер»), переходу на модульний принцип їх побудови та інтеграції в єдину мережу інформаційно-комунікаційного простору. Перша бригада нового типу була введена в стрій у 2003 році.

Питання технічного переозброєння сухопутних військ США спочатку зводилися не просто до їх оснащення сучасними засобами збройної боротьби, а до пошуку принципово нових технічних рішень на довгострокову перспективу. Таким чином, технологічна і інформаційна революції привели до реформування сухопутних військ США, а в подальшому і сухопутних військ ЗС більшості провідних країн світу, в тому числі України.

Терський С.В., д.і.н., професор
НУ «Львівська політехніка»

КЛИНКОВА ЗБРОЯ ГАЛИЦЬКО-ВОЛИНСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ V – X ст. (ЗА АРХЕОЛОГІЧНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ)

З територією України тісно пов'язаний розвиток найбільш кошової та репрезентативної зброї ближнього бою – клинкової, що зазвичай була атрибутом професійних воїнів. Становлення основних різновидів клинкової зброї в Східній Європі відбувалося протягом I тисячоліття після Різдва Христового. В цей час, зокрема, довгі мечі, характерні для алано-сарматського населення Північного Причорномор'я перших століть, в дещо видозмінений формі переймає та частина германських племен (в основному готи), які переселилися сюди в кінці III – на початку IV ст. Аналіз відомих знахідок засвідчує, що цей тип зброї набуває поширення в тих регіонах, де найбільш тісно відбувався контакт між лісовими і степовими племенами «епохи переселення народів», тобто у південній частині Східної та Центральної Європи. Сьогодні в історіографії зазначений тип меча отримав назву «азіатського», оскільки своєму поширенню в Європі він завдячує бурхливій гунській епосі.

Сьогодні на галицько-волинських землях відомі дві знахідки мечів, що відносяться до однієї з форм т.зв. «спати» раннього середньовіччя, яка в свою чергу була, певною мірою, подальшим розвитком довгих двосічних мечів попередньої епохи. Одна знахідка трапилася на початку 1930-х рр. неподалік від Володимира, на березі р. Буг біля с. Вигоданка (тепер с. Амбуків) навпроти городища у Городку-над-Бугом разом з шоломом і черепом, який селяни відразу кинули назад у річку. Цей клинок довжиною 93 см зберігався спершу у музеї НТШ у Львові

(№ 23530), а потім у Львівському історичному музеї (ЛІМ-135, ЛІМ-3-1213). Інший меч, довжиною 92 см, влітку 2012 р. знайшли на дні р. Західний Буг на північній околиці м. Червонограда Львівської обл.

Важливим етапом розвитку озброєння наприкінці VII – на початку VIII ст. було остаточне формування шаблі як різновиду наступальної холодної зброї січної, ріжо-колючої клинкової зброї. Імпульси поширення цього типу клинкової зброї, безперечно, йшли з боку кочового степу. Зокрема, знахідки на городищі поблизу с. Рухотин (уроч. Корнешти) в Чернівецькій області бронзового навершя шаблі «болгарського типу» і залізних оковок піхов палаша вважаються свідченнями впливу Першої Болгарської держави та їхньої військової культури на землі Середнього Подністрів'я у IX-X ст. Також у Чернівецькій області було виявлено цілу шаблю довжиною 81,5 см, найбільшою шириною клинка – 5 см. Перехрестя шаблі, яке також повністю збереглося має висоту 3 см, довжину – 7,8 см.

Шаблі в комплексах X – початку XI ст. виявлені також на городищі в Судовій Вишні (перехрестя руків'я, ЛІМ КР-26889) та в кургані в Пліснеську (матеріали розкопок краєзнавця Б. Шанявського у Пліснеську в курганах на полі Василя Толочка у 1874 р. зберігав музей Любомирських).

Цікаву шаблю довжиною 85,5 см раннього типу випадково знайдено 2013 р. в лісі на схід від с. Ягільниця у лісі Білавина. В перетині її клинок трикутний, середня частина лева має ширину 3,5 см. і товщину 0,9 см, перехрестя пряме, довжиною 8,5 см, в перетині лінзоподібне. Шабля була залишена або загублена в час військової сутички, про що свідчить збережена обойма піхов.

Важливим видом клинкової зброї принаймні з X ст. стають ножі-скрамасакси. Такий ніж було знайдено під час досліджень літописної Галичини могили в 1992 р. Його довжина 46 см з довжиною пера 35,5 см і шириною лева 2,5 см. Спинка лева пряма, заточка одностороння. Окрім довгого ножа, у спорядженні кенотафу воїна входили довгий дротик, два наконечники стріл та три бойові сокири.

Проте X ст. на галицько-волинських землях стало періодом активного поширення мечів т.зв. каролінгського типу. Найдавніша на сьогодні на цій території знахідка меча походить з околиць с. Пляшева поблизу літописного Переміля на р. Стир. Ця знахідка, як і поховання у Галичині могили, свідчать, що у формуванні місцевої військової еліти провідну роль відігравали також найманці нормани.

Таким чином, епоха кінця V–X ст. була важливим етапом формування військової культури середньовічного населення галицько-волинських земель.

Томчук О.А.
НАСВ

ВІЙСЬКОВО-ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ТРЕНАЖЕРНИХ КОМПЛЕКСІВ В СИСТЕМІ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

На сучасному етапі, коли особливо гостро стоїть питання забезпечення якісного проведення бойової підготовки Збройних Сил України, в практиці навчання усе більш широке застосування повинні знаходити навчально-тренувальні засоби, що забезпечують бойову підготовку частин і підрозділів, скорочення часу на засвоєння бойової техніки, економію її ресурсу і зниження аварійності через неправильну експлуатацію.

Протягом останніх років у провідних країнах світу погляди на роль і місце тренажерної підготовки в загальній системі навчання особового складу суттєво змінилися. Підготовка із використанням тренажерів стає основним атрибутом у професійній підготовці майже всіх категорій військових фахівців.

Досвід закордонного тренажеробудування свідчить про те, що використання в системі бойової підготовки тренажерів водіння і тренажерів вогневої підготовки дозволяє значно знизити вартість навчання і зберегти до 75% ресурсу дорогої військової техніки.

Навчання на навчально-тренувальних засобах сприяє підвищенню та інтенсифікації процесу навчання і вироблення у тих, хто навчається, у більш стислі терміни, навичок з ефективного застосування зброї (озброєння) у бою.

Необхідність розробки тренажерних засобів обумовлюється:

- можливість роздрібнення складних елементів на прості дії для їх послідовного засвоєння з поступовим ускладненням умов тренування;
- більш продуктивним використанням навчального часу за рахунок скорочення переїздів на навчальні поля і відриву особового складу для підготовки матеріальної частини і маршрутів до занять і наступного відновлення навчально-матеріальної бази;
- повною безпекою навчання, що дозволяє розширити самостійність того, хто навчається, у його діях і рішеннях у критичних і аварійних ситуаціях, що не допускається на штатних бойових машинах;
- скороченням витрат ресурсів на відпрацювання техніки водіння, удосконалення навичок в діях при озброєнні, зменшенням напруженості експлуатації бойової техніки, скороченням кількості ушкоджень (поломок) і відповідно потреби в запасних частинах, пального та мастильних матеріалів, зниження завантаження підрозділів для обслуговування і відновлення;
- створенням умов для масової підготовки і перепідготовки спеціалістів на нові і перспективні машини.

Важливим фактором, від якого суттєво залежить успішне вирішення завдань тактико-спеціальної та бойової підготовки військ, є впровадження у процес бойової підготовки передового досвіду, сучасних комп'ютерних і

дидактичних технологій. Базовою основою цих технологій для умов озброєння і військової техніки Сухопутних військ ЗС України повинні стати діючі тренажерно-моделюючі засоби, навчальне і полігонне обладнання, які при відповідній модернізації здатні будуть забезпечити формування тактичного навчального середовища за змістом тактичної і бойової підготовки військових формувань різних рівнів та давати оцінку професійній діяльності військовослужбовців без масового застосування бойової техніки.

Трофимович В.В., д.і.н., професор
НУ «Острозька академія»

ВІЙСЬКОВА ПОЛІТИКА ОУН(б) У 1942 РОЦІ

У весняний період 1942 р. на Волині і Поліссі місцеві функціонери найактивнішої і найрадикальнішої бандерівської ОУН істотно поживали свою діяльність і всупереч її Проводу, який займав тоді помилкову позицію про шкідливість партизанської боротьби, приступили до створення збройних відділів як основи майбутньої повстанської армії, що не залишилося непоміченим німецькими спецслужбами. «Уже в травні вдалося встановити, – повідомляли вони до Берліна, – що бандитський рух серйозно займається організацією бандерівських груп у західній частині України Рух Бандери переходить до того, щоб здійснювати військовий вишкіл своїх членів і збирати їх час від часу на польові навчання, які проводяться в рамках націоналістичних банд».

У жовтні, поступаючись тиску військових референтів, керівники ОУН(б) провели у Львові підпільну військову конференцію. Відкриваючи її, тогочасний очільник Організації М. Лебедь зазначив: «Для всіх стало очевидним – німці війну програють. Вони, як найбільша в світі сила мілітаризму, діючи блискавично – зайшли в тупик, хоча дійшли до Ленінграду, Москви і Сталінграду. Зрозуміло, що німці Англію і США не переможуть, не переможуть і совєтів. З цього слідує логічний висновок, що більшовики прийдуть і сюди, займуть всі українські землі, а тому необхідно підготуватися до боротьби з ними. У зв'язку з цим військове питання в ОУН, як найважливіше, стає на першому місці».

Щоб розв'язати назрілі військові проблеми і розробити детальний план розбудови армії, конференція створила комісію, до складу якої увійшли крайовий військовий референт ЗУЗ Л. Павлишин, крайовий військовий референт ПЗУЗ В. Івахів і офіцер для спеціальних доручень при військовій референтурі Проводу І. Климів, який займав найбільш радикальну позицію в керівництві ОУН(б), вимагаючи невідкладно розпочати збройний спротив нацистам. «ОУН повинна боротися не тільки з більшовиками, але і зі всіма окупантами, котрі є чи будуть на українських землях, – заявив він у виступі на конференції. – Я сам бачив у Проводі та скрізь в Організації погане ставлення до військового питання і тому, щоб засвідчити свій протест, перейшов працювати у військову референтуру на нижчу посаду, ніж займав у Проводі».

Комісія завершила свою роботу до початку грудня, коли знову у Львові відбулася друга конференція військових референтів, в основу рішень якої був покладений, після певного доопрацювання, план, розроблений комісією. Зокрема, було прийнято ухвалу про створення армії, що мала називатись «Українські Збройні Сили», для функціонування яких передбачалася мобілізація всіх військовозобов'язаних українців і лояльно налаштованих до української влади національних меншин. Прийнятий план містив завдання створити три роди військ: сухопутні, авіацію та військово-морський флот. Причому, насамперед, потрібно було організувати перші, які б, своєю чергою, включали: піхоту, артилерію, бронетанкові, інженерні та хімічні війська, кавалерію, зв'язківців, саперів, медичну і ветеринарну служби. Тут йшлося також про військові звання, структуру підпільної армії, тотальну мобілізацію, жорстку дисципліну в тилу тощо. Посаду Верховного Головнокомандувача УЗС мав обійняти провідник ОУН (через військового референта при її Проводі), а в час сформування держави – її голова.

Як бачимо, до початку 1943 р. ОУН(б) створила передумови, аби розпочати новий етап своєї діяльності – формування повстанської армії.

Трофимович Л.В., к.і.н., доцент
НАСВ

З ІСТОРІЇ ВІЙСЬКОВО-ВИШКІЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ОУН У ПОЧАТКОВИЙ ПЕРІОД ДРУГОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ

Від початку Другої світової війни керівництво ОУН значну увагу стало приділяти військово-вишкільній підготовці кадрів, призначивши відповідальними за неї Р. Шухевича, О. Гасина-Лицаря, Д. Грицяя-Перебийноса. Ними була організована низка стрілецьких, підстаршинських і старшинських вишкільних курсів та таборів, учасниками яких мала стати переважна більшість оунівців, котрі з різних причин опинилися за межами підрадянської України. Збірним пунктом для останніх був Краків, з якого вони групами вирушали до інших теренів, що були окуповані німцями.

У Кракові відбувався, у першу чергу, стрілецький вишкіл, учасником якого, до речі, був і Степан Бандера. Серед предметів, які тут вивчали, були зброєзнавство, охорона від газової атаки, структура й організація армії,

перша медична допомога, картознавство, ідеологія націоналізму та інші. «Курс відбувався в дружній атмосфері й був надзвичайно приємним, хоча панувала сувора військова дисципліна й великі вимоги до курсантів, – зазначав М. Климишин. – Найбільше ми відчували брак вищих старшин з великим воєнним досвідом. Тому ми дуже зраділи, коли мені пощастило дістати адресу табору полонених, в якому перебували наші вищі старшини, які попали в німецький полон в 1939 р. Там були один чи два полковники і підполковники, кілька майорів, капітанів і поручників, разом приблизно 20 чол.». Згідно з домовленістю з німцями, усіх їх незабаром звільнили, проте лише двоє з них погодилися бути військовими інструкторами.

У розглядуваний період у Любліні скупчилася велика кількість біженців із західноукраїнських земель і Закарпаття, із середовища яких кілька сотень українських юнаків і дівчат згуртувались у «Курені молоді» і під керівництвом оунівців приступили до військового вишколу. «Майже кожний член «Куреня молоді» пройшов тоді той вишкіл, – згадував оунівець М. Кальба. – Можу твердити, що не один пізніше скористався з нього, бо кільканадцять з них опинилися пізніше в ДУН (Дружини Українських Націоналістів – Л.Т.), а решта майже в цілості пішла з Похідними групами на Схід, та більшість з них опісля перейшла кривавий шлях у боротьбі з брутатним та червоним ворогом в рядах УПА».

Військові вишколи носили конспіративний характер, їх учасники одержували здебільшого теоретичні знання. Тому керівництво ОУН прагнуло використовувати будь-яку можливість, аби відрядити оунівців у воєнізовані чи озброєні формування, не беруть при цьому на себе ніяких зобов'язань, а переслідуючи лише мету пройти справжній військовий вишкіл. Із цією метою були використані вартівничі відділи «Веркшутц», які займалися військовою охороною важливих об'єктів. Згідно з домовленістю з німецькою адміністрацією, Організація скеровувала туди для навчання своїх членів і прихильників. Скористалися оунівці і напіввійськовими формаціями «Арбайтдінст (служба праці). Наприклад, за кілька кілометрів від містечка Криниця організували курси для ста українців, інструкторами на яких були німці.

Отже, напередодні німецько-радянської війни ОУН приступила до військово-вишкільної підготовки своїх членів і симпатиків. Підсумовуючи її результати, С. Бандера підкреслив: «Посилена військова праця серед загалу членів мала дуже позитивний вплив, створюючи стан морально-організаційної мілітаризації і мобілізації, що дало Організації можливість провести ту роботу й боротьбу на два фронти, яка заповнила період німецько-советської війни».

Турчак О.В., д.ю.н., доцент
Бураков Ю.В., к.і.н., доцент
НАСВ

ОКРЕМІ АСПЕКТИ СТАНОВЛЕННЯ ДЕМОКРАТИЧНОГО ЦИВІЛЬНОГО КОНТРОЛЮ НАД ВОЄННОЮ СФЕРОЮ В УКРАЇНІ

В умовах агресії Російської Федерації у новому світлі актуалізуються проблеми цивільного контролю над воєнною організацією та правоохоронними органами. На нашу думку, її вирішення сприятиме підвищенню ефективності керівництва та управління Збройними Силами і правоохоронними органами держави, мінімізує негативні явища у військовій сфері.

Однією з перших спроб у цій царині стала ратифікація Україною у 1994 році міжнародного акта «Партнерство заради миру: рамковий документ», «Кодексу поведінки стосовно воєнно-політичних аспектів безпеки», схвалення Верховною Радою «Концепції (основи державної політики) національної безпеки України» тощо. Цими та рядом інших документів передбачено, що такого роду демократичний політичний контроль виступає незамінним елементом стабільності і безпеки. Україна взяла зобов'язання вживати заходів у напрямку підвищення ефективності керівництва і контролю над військовими і воєнізованими силами, силами безпеки.

Наступний крок у цьому напрямі був зроблений у 2003 р. Верховною Радою України ухвалено Закон «Про демократичний цивільний контроль над Воєнною організацією і правоохоронними органами держави». Цим Законом були визначені мета, предмет, суб'єкти цивільного контролю та їх повноваження. Проте на сьогодні цей Закон втратив чинність на підставі Закону України «Про національну безпеку України», прийнятого 21.06.2018 р. Слід констатувати, що задекларований демократичний цивільний контроль над воєнною сферою в Україні не набув розвитку та є малоефективним.

У 2015 р. були ухвалені концептуальні документи стосовно національної безпеки України, зокрема Стратегія національної безпеки України та Воєнна доктрина України, а у 2016 р. указом Президента України було схвалено Стратегічний оборонний бюлетень.

Слід зазначити, що на сучасному етапі в Україні вдалося вирішити чимало проблем стосовно становлення демократичного цивільного контролю, проте у цьому напрямі потрібно зробити ще чимало, зокрема щодо запровадження дієвих засобів контролю та узгодження їх із загальноприйнятими міжнародними стандартами.

Чинним Законом України «Про національну безпеку України» від 21 червня 2018 р. передбачені суб'єкти системи цивільного контролю: Президент України, Верховна Рада України, Рада національної безпеки і оборони України, Кабінет Міністрів України, органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування, судовий контроль і громадський контроль. Щодо предмета цивільного контролю, то ним є: дотримання вимог Конституції і законів України у діяльності органів сектору безпеки і оборони, недопущення їх використання для

узурпації влади, порушення прав і свобод людини та громадянина; зміст і стан реалізації стратегій, доктрин, концепцій, державних програм та планів у сферах національної безпеки і оборони; стан правопорядку в органах сектору безпеки і оборони, їх укомплектованість, оснащеність сучасним озброєнням, військовою і спеціальною технікою, забезпеченість необхідними запасами матеріальних засобів та готовність до виконання завдань за призначенням у мирний час та в особливий період; ефективність використання ресурсів, зокрема бюджетних коштів, органами сектору безпеки і оборони.

На нашу думку, проблема запровадження демократичного цивільного контролю над військовою сферою в Україні особливо актуалізується в складних умовах сучасності і потребує подальшої наукової розробки.

Удовиченко Т.Є., к.е.н., доцент
НАСВ

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ВОЄННО-ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

В умовах сучасної світової військово-політичної ситуації, подальшої глобалізації світової економіки, трансформації системи міжнародних відносин необхідно визначити основні параметри для подальшого розвитку системи забезпечення обороноздатності держави з воєнно-економічної точки зору.

Згідно із Законом України «Про національну безпеку України», воєнна безпека – захищеність державного суверенітету, територіальної цілісності і демократичного конституційного ладу та інших життєво важливих національних інтересів від воєнних загроз.

В Конституції України зазначено, що поряд із захистом суверенітету і територіальної цілісності України забезпечення її економічної безпеки є найважливішою функцією держави і справою всього українського народу.

Економічна безпека – це такий стан національної економіки, за якого забезпечуються захист національних інтересів, стійкість до внутрішніх і зовнішніх загроз, здатність до розвитку та захищеність життєво важливих інтересів людей, суспільства, держави.

В цьому контексті є сенс проаналізувати воєнно-економічну безпеку, яку можна розглядати як здатність військової економіки стабільно підтримувати необхідну військову потужність і реалізовувати військово-економічний потенціал в умовах дії воєнних загроз та загроз, що діють у мирний час у сфері військової економіки.

Для оцінки стану забезпечення військової організації держави використовуються певні показники, що характеризують стан і тенденції розвитку як військової економіки, так і національної економіки в цілому.

Ключовим показником є рівень її щорічного фінансування (допустимий рівень витрат на оборону, який визначається у відсотках від ВВП).

Важливими показниками воєнно-економічної безпеки також є чисельність військовослужбовців та процентне співвідношення кількості військовослужбовців до чисельності населення країни. Утримувати велику армію, відносно загальної чисельності населення країни важко (одне з найнижчих – військове навантаження на економіку Китаю).

Наступним показником воєнно-економічної безпеки є ефективність використання фінансових засобів, тобто співвідношення витрат на утримання особового складу (грошове, продовольче та речове забезпечення військовослужбовців та інші види витрат) до витрат на закупівлю новітнього озброєння та військової техніки.

До показників воєнно-економічної безпеки відносяться також показник частки бюджетних витрат на одного військовослужбовця та показник частки витрат військового бюджету на технічне оснащення військ, віднесена до одного військовослужбовця.

Характерними показниками воєнно-економічної безпеки також є науковий та технологічний стан оборонно-промислового комплексу (ОПК) та мобілізаційна готовність ОПК.

Аналізуючи показники воєнно-економічної безпеки держави стає зрозумілим, що при визначенні величини витрат на національну оборону необхідно керуватися принципом оборонної достатності, тобто витрати на національну оборону мають бути такими, які не будуть уповільнювати темпи розвитку цивільного сектора економіки, але будуть такими, що забезпечать військову безпеку держави.

Феденко О.В., к.політ.н., доцент
Панасюк В.В., к.політ.н.,
Багінський В.А., к.т.н.
НАСВ

ОЦІНКА ВОЄННО-ПОЛІТИЧНОЇ ОБСТАНОВКИ В УКРАЇНІ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ «ГІБРИДНОЇ ВІЙНИ»

Воєнна безпека держави залежить від якості оцінки стану воєнно-політичної обстановки і обґрунтованості прогнозування її розвитку. Виходячи з актуальності проблеми та необхідності її подальшого вивчення, авторами досліджуються ризики та проблеми, які призвели до подій між Україною та Росією сьогодні. Розвиток воєнно-

політичної ситуації в Україні з початком окупації Криму і подальших подій на південному сході нашої держави у світлі «гібридної війни», яку розв'язала Російська Федерація та ступінь відповідальності України за збереження миру й безпеки в Європі, світі та мирного врегулювання конфлікту, проаналізовано результати, які були досягнуті країною за останні роки. Шляхи виникнення феномену «гібридної війни» та її вплив на «велику політику».

В ході дослідження авторами проаналізовані результати, які були досягнуті країною за останні роки, та зроблено висновок, що реформи продовжуються в багатьох сферах, але не всі ще дали результати. Відмічається, що російська агресія проти України призвела не тільки до змін у суспільстві, а й до зміни характеру розвитку оборонно-промислового комплексу України. До початку агресії основну частку цього сегменту економіки України було заповнено попитом інших держав на продукцію оборонного характеру Українського виробництва, але з початком війни оборонно-промисловий комплекс України змінив свою орієнтацію на забезпечення національної оборони і безпеки, що в свою чергу стимулювало розвиток промислового виробництва продукції військового призначення. Війна ніде й ніколи не призводила до того, що країна процвітає. Та ми можемо впевнено сказати, що країна вистояла і створила передумови для подальшого розвитку: по-перше, забезпечено активність і дієздатність міжнародної коаліції на підтримку України. Демонстрацією цього факту є резолюції безпекових організацій світу; по-друге, значною мірою зміцнена обороноздатність нашої держави. Відновлено боєздатність українського війська, військово-промислового комплексу та розпочато широкомасштабну реформу із впровадження стандартів НАТО; по-третє, на виконання Угоди про асоціацію з ЄС з 1 січня 2016 року почала в повному обсязі діяти зона вільної торгівлі. Рішенням Європейської комісії з 11 червня 2017 року громадяни України з біометричними паспортами отримали право на безвізові поїздки до країни ЄС та деяких окремих членів Шенгенської зони; по-четверте, забезпечено макроекономічну, фінансову та банківську стабілізацію, реструктуризацію зовнішнього боргу, значним чином збільшено золотовалютні резерви, оздоровлено банківську систему і створено всі передумови для відновлення економічного зростання; по-п'яте, продовжуються формуватися і діяти органи для боротьби з корупцією – створені Національне антикорупційне бюро, Національне агентство щодо запобігання корупції, державне бюро розслідувань і Спеціалізована антикорупційна прокуратура. Запроваджено декларування доходів громадян. Особливо важливим досягненням є створення умов щодо енергетичної незалежності від Російської Федерації, яка втілюється у життя. Сьогодні Україна закуповує газ в Європі.

Хардель Р.З.
НАСВ

ІСТОРИЧНА СВІДОМІСТЬ ЯК ОБ'ЄКТ ІНФОРМАЦІЙНОГО ВПЛИВУ В ІНТЕРНЕТ-ЗАСОБАХ МАСОВОЇ КОМУНІКАЦІЇ

В умовах ведення сучасних «гібридних війн» найважливішою складовою стратегії застосування «м'якої сили», а також елементом підготовки до застосування, елементом всебічного забезпечення застосування «жорсткої сили» виступає інформаційне протистояння. Одним з пріоритетних напрямів здійснення інформаційного впливу у сучасній стратегії інформаційного протистояння є історична свідомість як важлива складова суспільної свідомості – адже саме в історичній свідомості необхідно черпати інформаційні ресурси при прийнятті у будь-якій мірі значущих рішень, ресурси імунної системи народу при загрози ураження його організму шкідливими вірусами згубних тенденцій, ресурси для об'єднання народу у формі колективної ідентифікації.

У ході планування здійснення інформаційного впливу ретельно аналізуються усі доступні можливості для здійснення такого впливу, визначаються найбільш ефективні канали впливу на визначені цільові аудиторії для максимального забезпечення таких каналів впливу усіма доступними ресурсами. З урахуванням структури сучасного інформаційного простору та рівня впливу його на суспільну свідомість одним з найбільш ефективних інструментів у ході ведення інформаційного протистояння є інтернет-засоби масової комунікації. За допомогою засобів масової комунікації здійснюється поширення важливих інформаційних повідомлень, що зумовлює єдність регіону, нації, людства. Відповідно, сучасна масова комунікація виступає у якості інструменту створення та відтворення масової свідомості.

У якості найбільш ефективних інструментів, що використовуються для впливу на історичну свідомість слід зазначити відеохостинги (насамперед – найбільш популярний відеохостинг YouTube). На даний час усі інтернет-засоби масової інформації так чи інакше будуть представлені у цьому сервісі: чи то онлайн-телебачення, чи то онлайн-преса, навіть більшість літературних новинок часто авторами презентуються у YouTube. Потужним засобом впливу на суспільну свідомість у сучасному он-лайн просторі також виступає вільна багатомовна он-лайн енциклопедія Вікіпедія, що зумовлено її надзвичайно високими вебметричними характеристиками, значним рівнем довіри користувачів до розміщеної інформації, а також зручною структурою подачі інформації. Третьою групою найбільш ефективних інтернет-засобів масової комунікації виступають соціальні мережі. Серед переваг сучасних соціальних мереж як засобів інформаційного впливу є колосальна аудиторія, широкі можливості для застосування різноманітних форм і методів подачі інформації, а також надзвичайна гнучкість підходу до різноманітних цільових аудиторій – аж до конкретного інтернет-користувача.

Таким чином, сучасні інтернет-засоби масової комунікації широко використовуються в процесі інформаційного протистояння для впливу на історичну свідомість. Такий вплив здійснюється шляхом ретельного дозування та підбору інформації, а також стереотипів її сприйняття, що доводяться до певних цільових груп, а при масованому та тривалому впливі переходять до розряду переконань. У свою чергу, на стратегію формування переконань шляхом вибіркового добору інформації і трансляції готових висновків з неї для певних цільових аудиторій – необхідно відповідати стратегією ширшого інформування про реальну картину подій, викриттям неправдивої інформації та викривлених причинно-наслідкових зв'язків.

Харук А.І., д.і.н., професор
НАСВ

СТВОРЕННЯ І РОЗБУДОВА АРТИЛЕРІЇ В КРАЇНАХ БАЛТІЇ (1991 – 2018)

Три країни Балтії – Литва, Латвія та Естонія – пройшли багато в чому схожий шлях розвитку своїх збройних сил в цілому і артилерії зокрема. Вони почали процес виходу з СРСР ще до його остаточного розпаду і не претендували на «спадок» Радянської Армії. Будівництво збройних сил цих трьох країн починалось «з нуля» і тривало досить довго. Використовуючи різноманітний «секонд-хенд», усі три країни поступово розвивали свою артилерію кількісно та якісно. Російська агресія проти України у 2014 р. і викликане нею загострення міжнародної обстановки в Європі призвело до значної активізації зусиль Литви, Латвії та Естонії щодо переозброєння своїх армій, у тому числі й артилерійських частин.

В Естонії підготовка до формування першої після відновлення незалежності артилерійської частини почалась у 1996 р., коли за сприяння радників з Фінляндії була створена відповідна робоча група. В 1997 р. у Фінляндії почалось навчання естонських артилеристів, а на рубежі 1997/98 рр. надійшла матеріальна частина – 38 105-мм буксируваних гаубиць 105 Н 61-37. Вони надійшли на озброєння Артилерійської групи, утвореної 20 березня 1998 р. У 2003 р. ця частина отримала 24 155-мм буксируваних гаубиць FH-70, придбані в Німеччині, а у 2008-2009 рр. старі 105-мм гаубиці були замінені переданими Фінляндією 122-мм гаубицями Д-30 (42 екземпляри). 1 січня 2009 р. Артилерійську групу реорганізували в Артилерійський батальйон, а 1 серпня 2014 р. включили до складу 1-ї піхотної бригади (ПБр). Того ж дня була сформована 2-га ПБр, артилерійський батальйон якої отримав гаубиці Д-30. У 2020 р. артбатальйон 1-ї ПБр має отримати з Республіки Корея 12 155-мм САУ К9. В Латвії перша артилерійська частина – артдивізіон Мотопіхотної бригади (МПБр) – була сформована 1 вересня 1996 р. На його озброєння надійшли 24 100-мм гармати vz. 53, придбані в Чехії. Однак у 2004 р. цей артдивізіон розформували, а гармати передали 34-му батальйону земессардзе (ополчення). Зростання російської загрози змусило уряд Латвії переглянути підходи до військового будівництва, і в грудні 2018 р. артдивізіон 1-ї МПБр був відновлений. Для нього в Австрії придбали 35 модернізованих 155-мм САУ M109A5Ö, а також 10 машин управління вогнем ReStPz і 2 машини для навчання механіків-водіїв (усі – переобладнані з САУ M109). У випадку Литви «куратором» відновлення артилерії і «донором» матеріальної частини стала Данія. Спільний проект під назвою LITART реалізовувався упродовж 2000-2005 рр. В грудні 2000 р. був сформований артилерійський батальйон «Генерал Ромуалдас Гідрайтис», який увійшов до складу єдиної на той час регулярної бригади сухопутних військ країни – 1-ї механізованої бригади (МБр) «Залізний вовк». Для його озброєння Данія передала 54 буксируваних 105-мм гаубиць M101 американського виробництва (ще 18 таких гаубиць передали для розбирання на запчастини). У 2016 р. дивізіон отримав перші 155-мм САУ PzH 2000. Литва загалом придбала у Німеччини 21 таку САУ: 16 бойових, 2 для тренування механіків-водіїв (з демонтованою артилерійською частиною) і 3 – для розбирання на запчастини. Гаубиці M101 передані до новоутворених частин: артбатальйону «Генерал Матієус Печулуніс» 2-ї МБр «Жемайтія» і резервного артбатальйону легкої ПБр «Аукштайтія». Планується заміна M101 американськими гаубицями M119. Усі три країни Балтії останніми роками приступили до переозброєння своєї артилерії на вживані самохідні артсистеми. Але якщо Естонія та Литва обрали досить сучасні САУ, то Латвія – старіші, хоч і модернізовані. Це дозволило Латвії купити більше САУ, ніж дві інші країни разом взяті, і повністю зняти з озброєння буксируваних артсистеми.

Чепков І.Б., д.т.н., професор
ЦНДІ ОБТ ЗС України
Докучасв О.В.
Управління СБ України в Харківський обл.

ОЦІНКА СТАНУ РЕАЛІЗАЦІЇ ОБОРОННО-ПРОМИСЛОВОЇ СКЛАДОВОЇ ВОЄННО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ (ВТП)

За оцінками експертів та результатами досліджень можна констатувати, що в сучасних умовах та в майбутньому роль воєнного фактора в національній обороні та забезпеченні національної безпеки є та буде визначною. Оцінка воєнної небезпеки Україні повинна проводитись експертним методом за уніфікованим алгоритмом, а саме: визначення предметної області експертизи; формування мети та завдання експертного

оцінювання; формування структури бази знань предметної області експертизи; визначення критеріїв оцінки; визначення показників оцінки; формування анкет з урахуванням усіх особливостей завдання оцінки; формування групи висококваліфікованих спеціалістів (експертів), які пов'язані з проведенням досліджень; ознайомлення експертів з метою досліджень; попереднє ознайомлення з роботою, яку мають виконати експерти; перевірка й уточнення критеріїв і показників експертами; визначення експертами проміжних цілей дослідження – групування та ранжирування метричних характеристик (специфічних показників відповідно до кожного критерію); перевірка експертами відповідності обраного математичного методу розв'язуваній експертній задачі; проведення експертизи відповідно до визначених критеріїв і показників; обробка результатів досліджень.

На практиці на формування та реалізацію ОПС ВТП впливає багато факторів. Тому оцінку ОПС ВТП необхідно надавати на основі багатофакторного аналізу. На основі статистичної, нормативно-правової та дослідної інформації, що необхідна для належної підготовки методичних та аналітичних матеріалів у галузі державної ВТП, проблему потрібно аналізувати у 5 площинах: експертизи політики із завантаження ОПК відповідно до потреб забезпечення сучасними ОВТ ЗС України та інших військових формувань, виходячи із завдань національної безпеки; інституціональної структури (системи) управління з формування і реалізації ОПС ВТП, адміністративної здійсненності, ефективності та існуючих політичних обмежень, процесу формування ОПС ВТП відповідно до існуючого законодавства та нормативно-правової бази; формування і реалізації ОПС ВТП з розвитку ОПК; збалансованості ОПС ВТП із загальною політикою держави; експортної політики, яка виступає, з одного боку, як економічний фактор, що забезпечує підприємствам ОПК ринок збуту своєї продукції, а з іншого боку - експортна політика продукції підприємств ОПК забезпечує через систему ВТС вирішення державою політичних питань у міжнародних відносинах.

Щурко О.М., к.політ.н., доцент
НАСВ

РОЛЬ НАРАТИВУ В ІНФОРМАЦІЙНИХ ВІЙНАХ СУЧАСНОСТІ

Сучасне протистояння між державами значною мірою змістилося з використання силових методів та воєнних аспектів у сферу інформаційно-комунікативних технологій. «Гібридні війни» супроводжуються активним використанням маніпулятивних стратегій, покликаних вплинути не лише на військову сферу, а й значною мірою спрямованих на дестабілізацію суспільно-політичної ситуації в державі, руйнування свідомості населення з метою підірвати довіру до влади та її інституцій (армії), досягти зміни суспільних настроїв та спровокувати внутрішньодержавні конфлікти. Проективні держави проводять агресивну інформаційну політику, розробляють новітні концепції інформаційного протиборства, залучаючи величезні фінансові, технічні та інтелектуальні ресурси, здійснюють інформаційні операції для досягнення національних інтересів у сучасному глобалізованому світі. Тому важливим аспектом захисту від інформаційного насильства стає розробка стратегій інформаційної безпеки держави та її цільове впровадження.

Одною із найважливіших цілей, які здатні досягти захищеності інформаційного простору, гарантувати внутрішньополітичну стабільність та забезпечувати національну безпеку держави є розробка стратегічного нарративу як важливої частини стратегічних комунікації між суспільством та владою, що здатен забезпечувати високий рівень легітимності діяльності влади і владних інституцій, особливо у кризових ситуаціях чи воєнних конфліктах, або навіть бути (за певних умов) основою для національної ідеї держави. Структурно нарративи зазвичай логічно завершені конструкти, які створюються не лише для трактування певних подій, а передовсім містять спонукальну складову, яка обумовлює діяльнісний компонент соціальної активності. Стратегічний нарратив здатен формувати в суспільстві системне уявлення про світ, трактувати історичне минуле, «задаючи координати» для майбутнього суспільного розвитку. В умовах інформаційної війни особливої значимості набувають ідентифікаційна, світоглядна і моделююча функції нарративу, тобто його здатність творити моделі реальності, мотивувати до дій чи бездіяльності на емоційному рівні, що підкреслює його сугестивну силу.

Слід зауважити, що у західних науковців популярності набуває дослідження «бойових нарративів», які потенційно здатні ставати зброєю, може «зруйнувати» стратегічний нарратив держави, на яку спрямована інформаційна атака. Існують теорії про те, що нарративи як частина інформаційного протиборства будуть використовуватись в інформаційних війнах другого покоління, де сила інформаційних впливів та маніпуляції суспільною свідомістю стануть реальною альтернативою військовим силам, а володіння технологіями використання інформаційних ресурсів у національних інтересах держави будуть визначати її могутність. Отже, можна зробити висновок, що нарративи одночасно виступають і об'єктом і інструментом стратегічного інформаційного протиборства. Конструювання нарративів складний процес, що може бути обумовлений множиною зовнішніх та внутрішніх чинників, особливо політичним та соціально-економічним становищем всередині держави, рівнем розвитку суспільної свідомості, політичної культури та патріотизму соціуму, ступенем координації діяльності органів державної влади та їх політичною волею.

Для України, особливої значимості набуває необхідність створення стратегічного нарративу в умовах сучасних гібридних загроз, як частини воєнної політики, а захист інформаційного простору стає потребою реалізації національних інтересів у міжнародному середовищі та забезпечення національної безпеки держави в

цілому, що зазначено у «Доктрині інформаційної безпеки України» затвердженій Указом Президента України 25 лютого 2017 року № 47/2017.

Якимович Б.З., д.і.н., професор
НАСВ

РЕЙД ПОЛКОВНИКА МИХАЙЛА КРИЧЕВСЬКОГО 1649 р.: ПРАВДА І ВИМИСЕЛ В ІСТОРИЧНИХ ПОВІСТЯХ АНДРІЯ ЧАЙКОВСЬКОГО

До своєї літературної праці відомий письменник, державний і політичний діяч, повітовий комісар ЗУНР на Самбірщині періоду Західно-Української Народної Республіки (1918–1919) Андрій Чайковський ставився вкрай відповідально. Як згадував його син Микола, професор Львівського університету ім. І. Франка «До роботи над історичними повістями батько готувався дуже солідно: читав та конспектував усі доступні йому історичні джерела – українські, польські, російські». Описуючи батальні події, письменник у художньому слові відображав їх з максимальною точністю, як фаховий офіцер дошукувався логіки козацької стратегічної та тактичної майстерності, особливу увагу звертаючи на військовий вишкіл та професійність козаків, а правдиве відображення нашого минулого було наріжним каменем його творчості.

Такий підхід до творення української історичної прози А. Чайковський сповідував усе життя, листувався з метою консультацій про історичні події з такими фахівцями з військової та воєнної історії як генерал Микола Аркас з Миколаєва, Дмитро Яворницький з Катеринослава (тепер – Дніпро), а також з галичанами Стефаном Томашівським, Іваном Крип'якевичем та ін.

Про те, як точно письменник дотримувався зображення історичних подій, яскравим прикладом є його повість «Полковник Михайло Кричевський». Як мало би бути записано в усі підручники з військової та воєнної історії світу (на жаль, про українські військові звичаї на сьогодні світова наука має мізерні знання), рейд полковника Кричевського, фактично другого у творенні тодішньої Української держави полководця після генія Богдана Хмельницького з Поділля під Лоїв через Чорнобиль – одна з найяскравіших операцій не лише Хмельниччини, а й один з найяскравіших зразків європейського воєнного мистецтва XVII ст. Політично-стратегічна ситуація, що склалася в українсько-польській війні на травень-червень 1649 р., була на українську користь – перемир'я закінчилося 22 травня. Першу польську армію, яка формувалася на Волині, очолив регіментар Фірлей, з-поміж воєначальників якого був і сумнозвісний Ярема Вишневецький. Друга армія формувалася під Люблінном, її очолив сам польський король Ян Казимир. Хмельницький був напготові під Білою Церквою, стягнув усе, що було можливо, і, з'єднавшись з татарською ордою під Животовим, розпочав наступ в операційному напрямку Костянтинів–Збараж. Він зводить переможний бій з формаціями Я. Вишневецького і жене розбиту польську армію аж під сам Збараж. Поляки в паніці. Але несподівано для гетьмана ситуація різко змінюється: Ракочій і Москва (як завжди!) не дотримують укладених угод і залишаються пасивними. Польський король з Варшави йде на допомогу Ферлеєві, а з північного фронту надходять вісті, що литовська армія під проводом гетьмана Януша Радивиля наближається до кордону з Україною – литовці вже розбили військо козацького полковника Голоти. «Напад литовської армії, – як пише про це генерал Микола Капустянський, – спрямований в серце беззахисної України, загрожує запілля і може зруйнувати плян гетьмана та звести нанівець його операцію». А. Чайковський не міг прочитати студію М. Капустянського (з'явилася 1953 р.). Однак опис битви під Лоевом практично збігається: генерал лише подає точні дати баталії, натомість письменник – діалоги М. Кричевського зі своїми підлеглими, а пізніше, коли смертельно поранений полковник опинився в полоні у князя Радивиля – зі своїми противниками. Аналіз тексту А. Чайковського свідчить, що письменник читав праці, на які покликався генерал М. Капустянський. Висновки і письменника, і історика аналогічні – своїм військовим талантом і героїчною смертю М. Кричевський зупинив удар Радивиля на Київ, а власне своїм військовим мистецтвом здобув під Лоевом стратегічну перемогу кампанії вирішального для Визвольної війни під проводом Б. Хмельницького 1649 р.

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	4
Чепков І.Б. НАУКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ СТВОРЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ У ВІЙНАХ МАЙБУТЬОГО НОВІТНІХ ВИДІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	5
Богач А.С., Бабіч О.О. НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ КОМАНДНОЇ КЕРОВАНОСТІ ЗРАЗКІВ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ТА ТАНКОВИХ ВІЙСЬК.....	6
Мосов С.П. КОСМІЧНА РОЗВІДКА В СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ: СВІТОВИЙ ДОСВІД.....	7
Ткачук М.А., Грабовський А.В., Ткачук М.М., Васильєв А.Ю., Хлань О.В. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН НА ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЕТАПАХ.....	9
Мельник М.О., Ванкевич П.І. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ АКУСТИЧНОЇ ЗБРОЇ В УКРАЇНІ.....	9
Стрижак О.Є. ТРАНСДИСЦИПЛІНАРНІ ЗАСАДИ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ЗАСОБІВ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	10
Гусяков О.М., Довгополий А.С., Чепков І.Б. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ СТВОРЕННЯ ВІТЧИЗНЯНИХ УДАРНО-РОЗВІДУВАЛЬНИХ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ВАЖКОГО КЛАСУ ДЛЯ ПОТРЕБ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇН.....	11
СЕКЦІЯ 1 ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК	13
Арістархов О.М., Бісик С.П., Слюсар В.І., Давидовський Л.С., Воронюк А.М. ОЦІНКА ВАГОМОСТІ ПОКАЗНИКІВ БРОНЕТРАНСПОРТЕРА ЗА ДАНИМИ ОПИТУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ ПОПАРНОГО ПОРІВНЯННЯ.....	13
Баргилевич А.В., Федоров О.Ю. ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	13
Бірюков А.А., Ковтунов Ю.О. НЕОБХІДНІСТЬ ДІАГНОСТИКИ НЕСПРАВНОСТЕЙ БОЙОВИХ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ.....	14
Бовгира Р.В., Венгрин Ю.І., Жировецький В.М., Павлюк В.С., Попович Д.І., Савка С.С., Середницький А.С. ГАЗОСЕНСОРНА СИСТЕМА НА ОСНОВІ НАНОПОРОШКОВИХ МАТЕРІАЛІВ.....	15
Бондарєв І.Г. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ НОВІТНІХ ЗРАЗКІВ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ І ТЕХНІКИ ДЛЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	15
Бондарук П.А., Касімов А.М., Чалапко В.В., Колобов І.М., Трофименко С.В., Красношапка Ю.В., Шпінда Є.М. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ТАНКОВОГО СТАБІЛІЗАТОРА В УМОВАХ ОБМЕЖЕНОГО ЧАСУ.....	16
Будяну Р.Г., Нор П.І., Чеченкова О.Л. УДОСКОНАЛЕНА МЕТОДИКА ОЦІНКИ ВІЙСЬКОВОГО ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОГО РІВНЯ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	16
Букоємський С.Л. МОДЕЛЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОРГАНУ ТЕХНІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПАРКУ АВТОБРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	17
Войтович М.І., Ліщинська Х.І., Сеник А.П. МОДЕЛЮВАННЯ ПРИПОВЕРХНЕВОГО ЗМІЩЕННЯ ДЕТАЛЕЙ БРОНЕТЕХНІКИ.....	18
Врублевський І.Й., Сорокатиий М.І. УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ШВИДКІСНОГО ВІБРАЦІЙНОГО ДВОКОМПОНЕНТНОГО ТРАНСПОРТЕРА.....	18
Гаврилюк А.О., Абрамсон А.Н., Момот Р.А. АНАЛІЗ ДОСВІДУ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТИТАНКОВИХ РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	19

Гайда П.І., Шелест М.Б. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ТА ОЗБРОЄННЯ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ.....	20
Гончарук М.Г., Починок С.М. ВЗАЄМОЗАЛЕЖНІСТЬ МІЖ РОЗВИТКОМ ОЗБРОЄННЯ І СТРУКТУРОЮ ЗАГАЛЬНОВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ.....	20
Гордієнко В.І., Слюсаренко А.В., Хаустов Д.Є., Чаган Ю.А. ВАРІАНТИ ВИКОРИСТАННЯ ЛАЗЕРНОГО КАНАЛУ ПРИЦІЛІВ БРОНЕТЕХНІКИ.....	21
Гріщин О.А. ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ.....	22
Гребеник О.М., Папаян Б.П. ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СИЛОВИХ УСТАНОВОК СПЕЦІАЛЬНИХ КОЛІСНИХ ШАСІ.....	23
Гребеник О.М., Почечун О.О. АНАЛІЗ ВИМОГ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ДО КОЛІСНИХ РУШІВ БОЙОВИХ КОЛІСНИХ МАШИН ТА ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.....	23
Грубель М.Г., Вайда І.Р., Макогонюк Ф.П. ПІДВИЩЕННЯ ПРОХІДНОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ІМПУЛЬСНИМ ДОВАНТАЖЕННЯМ КОЛІС.....	24
Грубель М.Г., Купріненко О.М., Крайник Л.В. ФОРМУВАННЯ ТИПАЖУ ТА СТРУКТУРИ ПАРКУ КОЛІСНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	25
Давидовський Л.С., Бісик С.П. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛОКАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ЕКІПАЖІВ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН ПРИ ПІДРИВИ НА МІННО-ВИБУХОВИХ ПРИСТРОЯХ.....	25
Дачковський В.О., Сампір О.М. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЯК СКЛАДНОЇ ІЄРАРХІЧНОЇ СИСТЕМИ.....	26
Даценко І.П., Самарай В.П. СИНТЕЗ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВИРОБНИЦТВА КОРПУСІВ ЛЕГКОБРОНЬОВАНИХ БОЙОВИХ МАШИН.....	26
Д'яков А.В., Кузьмичов Д.А., Кириллова Н.В. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ РОЗРОБКИ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ЗБРОЙНОГО ПРОТИСТОЯННЯ.....	27
Дяченко Д.В., Хліманцов Т.В. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ КОЛІСНИХ ТАНКІВ ДЛЯ ПОТРЕБ ЗБРОЙНИХ СИЛ.....	27
Задерієнко С.І. ПЕРСПЕКТИВИ КОМПЛЕКТУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ МАТЕРІАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВАНТАЖНИМИ АВТОМОБІЛЯМИ З ЕЛЕКТРИЧНИМ ПРИВОДОМ.....	28
Калетнік С.А., Бутенко О.М., Дяченко С.Б. ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ ТА УКОМПЛЕКТУВАННЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СКЛАДОВИМИ ЧАСТИНАМИ (ВУЗЛАМИ, АГРЕГАТАМИ), РОЗРОБЛЕНИМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ОБОРОННО-ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ.....	29
Калінін О.М., Варванець Ю.В., Баган В.Р. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ПРИЦІЛЬНО-СПОСТЕРЕЖНИХ КОМПЛЕКСІВ ЗРАЗКІВ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ.....	30
Клімов О.П., Ярошенко Є.А., Колмиков О.І., Ковальов І.О. АНАЛІЗ РУХОМИХ ЗАСОБІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	30
Коломійцев О.В., Марушенко В.В., Бабенко В.П. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ОСНОВНОГО БОЙОВОГО ТАНКА.....	31
Коломієць М.В., Стах Т.М. ЧИ ПОТРІБНИЙ МЕХАНІЗМ ЗАРЯДЖАННЯ СУЧАСНОМУ ТАНКУ.....	32
Колос Р.Л., Іванський В.М. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ ДІЙ МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ПІД ЧАС ВЕДЕННЯ ОБОРОННОГО БОЮ В ГІРСЬКО-ЛІСИСТІЙ МІСЦЕВОСТІ.....	32
Компанієць Ю.М., Шевчук Ю.С. ПЕРСПЕКТИВИ ТАНКОВИХ ТЕПЛОВІЗІЙНИХ ПРИЦІЛІВ НА МІКРОБОЛОМЕТРИЧНІЙ МАТРИЦІ.....	33
Королько С.В., Власенко П.О. ЗАСТОСУВАННЯ ДАТЧИКІВ ХОЛЛА В ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМАХ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	33

Ковтунов Ю.О., Колобов І.М., Троценко В.В., Буряк Є.П. НЕЙРОМЕРЕЖЕВІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМАХ ДІАГНОСТИКИ СКЛАДНИХ СИСТЕМ БТОТ.....	34
Костюк В.В., Казан П.І., Заболотнюк В.І. ОСНОВНІ НАПРЯМИ ЗАСТОСУВАННЯ ТА КОНСТРУКТИВНІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЕРСПЕКТИВНИХ ВІТЧИЗНЯНИХ НРК ВП.....	35
Костюк В.В., Русіло П.О., Калінін О.М. ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ БОЙОВОЇ ПЛАТФОРМИ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	35
Крайник Л.В., Грубель М.Г., Козлов Д.В. ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ РУХУ АВТОМОБІЛЯ ДЕФОРМОВАНИМИ ГРУНТАМИ.....	36
Кривизюк Л.П., Заболотнюк В.І. ЗАСТОСУВАННЯ ТАНКІВ ДЛЯ СТРІЛЬБИ НА ВЕЛИКІ ДАЛЬНОСТІ ПІД ЧАС АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ.....	36
Кузмицька А.І., Бісик С.П., Бондаренко О.В., Воронюк А.М. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ ДЛЯ ЗАХИСНИХ ПРОТИМІННИХ ЕКРАНІВ ТА ВНУТРІШНЬОГО ПРОТИОСКОЛКОВОГО ПІДБОЮ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН.....	37
Купріненко О.М., Грубель М.Г. РОЗВИТОК МЕТОДОЛОГІЧНИХ ОСНОВ ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО ВИГЛЯДУ ЗРАЗКІВ КОЛІСНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.....	38
Купріненко О.М., Целюх І.М. ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО ВИГЛЯДУ ПЕРСПЕКТИВНИХ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН.....	38
Ліщинська Х.І., Дзюба Л.Ф., Сенік А.П. ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОНТАКТНИХ НАПРУЖЕНЬ СТАЛЕВИХ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ БОЙОВИХ ГУСЕНИЧНИХ МАШИН.....	39
Мазурін І.В., Сосницький М.В. МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРИЛАДУ НІЧНОГО БАЧЕННЯ ПНК-4ДТ ТЕПЛОВІЗІЙНОЮ КАМЕРОЮ ТА ДАЛЕКОМІРОМ.....	39
Макогон О.А., Зобнін О.В., Давиденко В.В., Сучко Р.І. КЕРУВАННЯ ТИСКОМ ПОВІТРЯ В ШИНАХ БТР-80 З УРАХУВАННЯМ ПАРАМЕТРІВ ДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ ПІДРЕСОРИЮВАННЯ КОРПУСУ.....	40
Манжура С.А., Баулін Д.С., Горелишев С.А. МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ВЗАЄМОДІЇ УРАЖАЮЧОГО ЕЛЕМЕНТА З БАГАТОШАРОВИМИ БРОНЬОВАНИМИ СТРУКТУРАМИ.....	41
Манзяк М.О., Дуфанець І.Б. РОЗВИТОК ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ КУЛЕСТІЙКИХ ШИН ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ RUNFLAT НА КОЛІСНИХ МАШИНАХ.....	41
Масленко С.В. ОДИН ІЗ ПІДХОДІВ ДО ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗРАХУНКІВ ПІД ЧАС ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ БОЙОВИХ ДІЙ ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	42
Матвейчук Т.А., Бобровський В.І. МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ РУЛЬОВОГО УПРАВЛІННЯ БАГАТОВІСНИХ ВІЙСЬКОВО- ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ВЕЛИКОЇ ВАНТАЖНОСТІ.....	43
Міщенко Я.С., Загребельний С.М. СПОСІБ ВИБОРУ ТИПУ ТА ПАРАМЕТРІВ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ У СИСТЕМАХ ЗМАЩУВАННЯ ДВИГУНІВ З СУХИМ КАРТЕРОМ.....	43
Мокоївцев В.І., Бокачов С.В. УДОСКОНАЛЕННЯ БОЙОВИХ КОЛІСНИХ МАШИН ЗА РАХУНОК СТВОРЕННЯ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ НА БАЗІ ЇХ ШАСІ.....	44
Мочерад В.С., Шишков В.А. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ БОЮ В ЛАНЦІ ВЗВОД-РОТА.....	45
Мошковський М.С., Князьський О.В., Мосійчук С.Я., Фараон О.Л., Засць В.В. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ПІДТВЕРДЖЕННЯ МОЖЛИВИХ НАСЛІДКІВ ЗАГОРЯННЯ МОДЕЛЬНОГО ШТАБЕЛЯ З 125-ММ ОФ ТАНКОВИМИ ПОСТРІЛАМИ.....	45
Музикін Ю.Д., Гайдамака А.В., Макогон О.А. ЗНИЖЕННЯ ВІДНОСНОЇ МАСИ КОЛІСНОГО РЕДУКТОРА БТР-4 ПРИ ЗМЕНШЕННІ ЙОГО МЕТАЛОВМІСНОСТІ.....	46
Навроцький О.В., Базелюк В.М., Мосійчук М.В., Черепньов І.А. ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВОГО ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО РЕСУРСУ СТАРТЕРНОЇ АКУМУЛЯТОРНОЇ БАТАРЕЇ ЯК ФУНКЦІЇ ІМПЕДАНСУ.....	47

Петровський А.М. УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ СУЧАСНИМ ОЗБРОЄННЯМ.....	48
Попко С.М. ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ТА МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ.....	48
Русіло П.О., Казан П.І., Костюк В.В. ФОРМУВАННЯ МЕТОДИКИ ОБГРУНТУВАННЯ ТИПАЖУ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	49
Русіло П.О., Костюк В.В., Варванець Ю.В. ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ЗРАЗКІВ ОВТ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК НА ПІДПРИЄМСТВАХ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	50
Середюк Б.О., Дверій О.Р., Одосій Л.І. ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ СЕНСОРІВ МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ОСНОВІ БІНАРНИХ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ МАТЕРІАЛІВ ТИПУ АЗВ6.....	50
Скворчевський О.Є. СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ГІДРОГАЗОВИХ ПІДВІСОК БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ ТА ОЗБРОЄННЯ.....	51
Федоров О.Ю., Мокоївцев В.І. ВПЛИВ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ШТАТНОЇ СТРУКТУРИ ПІДРОЗДІЛУ НА РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БОЙОВОЇ ТЕХНІКИ.....	52
Фіщич О.І., Данов В.В. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ПРИЙМАЧІВ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ.....	52
Холін В.М., Дмитрів О.Г. ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ РОБОТИЗОВАНИХ ТА ДИСТАНЦІЙНО КЕРОВАНИХ ЗРАЗКІВ І СИСТЕМ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	53
Хомченко О.Я., Лапшинов В.П., Сич В.Є. ВИМІРЮВАЧІ ІНТЕРВАЛІВ ЧАСУ.....	54
Цегельник В.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	54
Чепков І.Б., Бойчун С.Є. PLM ТЕХНОЛОГІЯ ПРОЕКТУВАННЯ І СУПРОВОДЖЕННЯ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ВИРОБІВ ОБОРОННОЇ ГАЛУЗІ.....	55
Червотока О.В., Лаппо І.М., Сила С.І. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ МОДЕРНІЗАЦІЇ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ НА ПРИКЛАДІ БТР-60 ТА БМП-1М.....	55
Шабатура Ю.В., Гера В.Я. ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИЙ ПРИНЦИП ЗМАЩУВАННЯ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	56
Шуляк Р.С., Веремко О.С., Бондарук П.А. РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТА ЕЛЕКТРИЧНОЇ СХЕМИ НАВЧАЛЬНО-ДІЮЧОГО КОМПЛЕКСУ СТАБІЛІЗАТОРА 2Е42 З ДОСЛІДЖЕННЯМ СИГНАЛІВ У ЙОГО ПРИСТРОЯХ.....	57
Khaustov Ya., Nastishin Yu., Khaustov D., Gordienko V. IMPROVEMENT OF FIRE CAPABILITY OF TANK ARMAMENT SYSTEMS VIA EMPLOYMENT OF THERMAL IMAGING.....	57
СЕКЦІЯ 2	
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ РОЗВІДКИ, РОБОТИЗОВАНИХ І ДИСТАНЦІЙНО КЕРОВАНИХ БЕЗПЛОТНИХ ЗРАЗКІВ ТА СИСТЕМ ОЗБРОЄНЬ.....	59
Авілов А.І. ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	59
Агафонов Ю.М., Грічанюк О.М. АЛГОРИТМ РОБОТИ БОРТОВОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РОЗВІДУВАЛЬНОГО БПЛА, ЩО ЗДАТНИЙ ДІЯТИ В УМОВАХ ПРИДУШЕННЯ СИГНАЛІВ СУПУТНИКОВИХ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ, РАДІОКАНАЛІВ ЗВ'ЯЗКУ ТА ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ.....	59
Агафонов Ю.М., Грічанюк О.М., Ткаченко Ю.А. ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ БЕЗПЛОТНИХ ПЛАТФОРМ НА БАЗІ ТРАНСЗВУКОВИХ КРИЛАТИХ РАКЕТ ДЛЯ ПОТРЕБ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	60
Акіншин О.Г., Москаленко В.О., Мафтей А.П., Косарев О.В., Іванніков А.А. АВТОМАТИЗОВАНА ІНФОРМАЦІЙНО-РОЗРАХУНКОВА СИСТЕМА ТЕХНІЧНОЇ РОЗВІДКИ ТА ЕВАКУАЦІЇ БТОТ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ «ЕЛЕКТРОННОЇ ХМАРИ».....	61
Бардін О.О., Хайлов В.Б. СТВОРЕННЯ, ВПРОВАДЖЕННЯ ТА БЕЗПЕРЕРВНЕ ВДОСКОНАЛЕННЯ СЕЙСМОАКУСТИЧНОГО КОМПОНЕНТА СИСТЕМ ЗАХИСТУ ВАЖЛИВИХ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ.....	61

Бігун В.І., Сухов Р.В. БЕЗПЛОТНІ АВІАЦІЙНІ КОМПЛЕКСИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ У СУХОПУТНИХ ВІЙСЬКАХ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	62
Бірюков П.В. НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ СНАЙПЕРСЬКОЇ ТА КОНТРСНАЙПЕРСЬКОЇ БОРОТЬБИ.....	62
Вишняков В.Ю., Чорна К.В. МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІСНУЮЧИХ КОСМІЧНИХ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	63
Герасимов С.В., Борисенко М.В. ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	64
Гусяков О.М., Купчин А.В., Сенаторов В.М. ЛАЗЕРНА ТЕХНОЛОГІЯ ДЛЯ ЗНЕШКОДЖЕННЯ МІН.....	64
Гусяков О.М., Марахов І.К., Сенаторов В.М. ОЦІНЮВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РУХОМ БОЙОВИХ РОБОТІВ.....	65
Добровольський А.Б., Кульчицький В.М., Зайцев О.В. ПРОБЛЕМИ ТА НАПРЯМИ ЗАХИСТУ ВІД ПРИЛАДІВ ОПТИЧНОЇ ПРОТИДІЇ.....	66
Євсєєв І.Г. ПЕРСПЕКТИВИ ОСНАЩЕННЯ ПІДРОЗДІЛІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ КОМПЛЕКСАМИ ПРОТИДІЇ БЕЗПЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ.....	66
Завацький О.Б. РОСІЙСЬКІ КОМПЛЕКСИ (ЗАСОБИ) РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ, ЯКІ ЗАСТОСОВУВАЛИСЬ НА НЕПІДКОНТРОЛЬНІЙ ТЕРИТОРІЇ ДОНЕЦЬКОЇ ТА ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ.....	67
Заєць О.В., Руденко В.В. ПЕРСПЕКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИЯВЛЕННЯ І РОЗПІЗНАВАННЯ ЗАСОБІВ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ЗНІМАННЯ ІНФОРМАЦІЇ НА ФОНІ КОНСТРУКЦІЙНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД.....	68
Зайцев О.В. МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО КОМПЛЕКСНОГО ОЦІНЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ РОЗВІДКИ В ІНТЕРВАЛЬНІЙ ФОРМІ	68
Залевський В.Й. ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ШЛЯХОМ РОЗВ'ЯЗАННЯ НАВИГАЦІЙНОЇ ЗАДАЧІ УТОЧНЕННЯ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ.....	69
Замичковський В.П., Зварич С.С. РОЗРАХУНКОВА ЗАДАЧА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ СПОСОБІВ ВИКОНАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ПІДРОЗДІЛАМИ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В ОПЕРАЦІЇ (БОЙОВИХ ДІЯХ).....	70
Зінько Р.В., Хома В.В., Шевців М.Б. ЗАСТОСУВАННЯ МАЛОГО РОБОТА ДЛЯ РОЗВІДКИ.....	70
Ковбасюк С.В., Каневський Л.Б., Романчук М.П. МЕТОД ЕЛЕМЕНТНОЇ СЕГМЕНТАЦІЇ ОБРАЗІВ ОБ'ЄКТІВ АЕРОРОЗВІДКИ НА ОСНОВІ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ.....	71
Комаров В.С., Олексіюк В.В., Гоголюв В.М. МЕТОДИКА РОЗПОДІЛУ СИЛ І ЗАСОБІВ РОЗВІДКИ ЗА ВІДПОВІДНИМИ ОБ'ЄКТАМИ РОЗВІДКИ В УМОВАХ «ГІБРИДНОЇ ВІЙНИ» РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ ПРОТИ УКРАЇНИ.....	72
Конвісар М.Г. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МАЛОГАБАРИТНИХ ПРИЛАДІВ ОПТИЧНОЇ (ОПТИКО- ЕЛЕКТРОННОЇ) РОЗВІДКИ.....	72
Корнієнко І.В., Сашук І.М., Лящук О.І., Карягін Є.В., Жуковський В.К. МОЖЛИВОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗАСОБАМИ АКУСТИЧНОГО МОНІТОРИНГУ	73
Корольов В.М., Сальник Ю.П., Корольова О.В., Мількович І.Б. СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РУХОМОГО ОБ'ЄКТА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЛІТАЮЧОЇ ПЛАТФОРМИ.....	74
Кохан С.О., Петриця В.Т. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОТИДЕСАНТНОЇ ОБОРОНИ НА ПРИМОРСЬКИХ НАПРЯМКАХ, СИСТЕМА ВИЯВЛЕННЯ ДЕСАНТНИХ ЗАГОНІВ ПРОТИВНИКА, ЦІЛЕВКАЗАННЯ ЗАСОБАМ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ, ЙОГО ЗНИЩЕННЯ НА ПЕРЕХОДІ МОРЕМ, ВРАХОВУЮЧИ ДОСВІД АТО (ООС)....	74
Коцемир О.В., Караванов О.А. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ, ЯКІ ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ В ІНТЕРЕСАХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ	75

Крук О.Г., Задорожний С.І. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АЛГОРИТМІВ РОЗРАХУНКУ ТРАЄКТОРІЇ ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ.....	76
Кузнецов В.В., Козловець В.В. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ВИЯВЛЕННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ, ЯКІ ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ РОСІЙСЬКОЮ ФЕДЕРАЦІЄЮ НА ДОНБАСІ.....	76
Лаппо І.М., Кулинич С.П., Геращенко М.О. СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ РОЗВІДКИ.....	77
Луцькова Г.В., Філімонов С.М., Кирник А.В. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ Й УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	78
Місюк Г.В. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ У БАГАТОПОЗИЦІЙНІЙ ПАСИВНІЙ СИСТЕМІ.....	78
Мирончук Ю.А., Токар А.М., Наумчак Л.М., Лобода Р.І. ОБГРУНТУВАННЯ ШКАЛИ ОЦІНЮВАННЯ ШВИДКОСТІ СЕНСОМОТОРНИХ РЕАКЦІЙ ОПЕРАТОРІВ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	79
Морганюк Д.М., Богомолюк О.А. ЗАСТОСУВАННЯ КОСМІЧНИХ СИСТЕМ РОЗВІДКИ В ОПЕРАЦІЯХ (БОЙОВИХ ДІЯХ).....	80
Мосов С.П., Міхєєв В.С., Мамчур Ю.В., Онисько В.В. КОСМІЧНА РОЗВІДКА В СИСТЕМІ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ.....	80
Нікіфоров М.М., Пампуха І.В. АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ І ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТАЦІОНАРНИХ СИСТЕМ ОХОРОНИ ПЕРИМЕТРА.....	81
Нероба В.Р. ПІДХОДИ ЗАРУБІЖНИХ КРАЇН ДО ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНОЇ АВІАЦІЇ ДЛЯ РОЗМІНУВАННЯ.....	82
Олексенко О.О., Худов Г.В., Таран І.А., Лук'янчиков А.А. ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВИХ ВАРІАНТІВ ДІЙ ПОВІТРЯНОГО ПРОТИВНИКА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МУРАШИНОГО АЛГОРИТМУ.....	83
Пашковський В.В. АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА АКТИВНІСТЬ СУЧАСНОГО ОБОРОННОГО БОЮ.....	83
Пацук Ю.М., Сальник Ю.П., Пашковський В.В., Матала І.В. ШЛЯХИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ РОЗВІДКИ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ.....	84
Піонтківський П.М., Савчук А.В. МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ АЕРОФОТОЗНІМАННЯ ЗАСОБАМИ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ПОБУДОВИ ТРИВИМІРНИХ МОДЕЛЕЙ МІСЦЕВОСТІ.....	84
Петлюк І.В., Зубков А.М. ДИСКРЕТНО-НЕПЕРЕРВНІ СТОХАСТИЧНІ МОДЕЛІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНИХ РОЗВІДУВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	85
Подлесний О.В., Вознюк В.В. ДО АСПЕКТІВ СВІТОВОГО ДОСВІДУ БОРОТЬБИ З БЕЗПЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ.....	86
Пустоваров В.В. РОЗРАХУНОК ХАРАКТЕРИСТИК КАНАЛУ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА.....	86
Ромах І.О., Кузнецов О.О. ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ БПЛА ТИПУ «КВАДРОКОПТЕР».....	87
Руденко В.В., Засць О.В. ВИЯВЛЕННЯ ПРИХОВАНОЇ ВОГНЕПАЛЬНОЇ ЗБРОЇ ТА БОСПРИПАСІВ МЕТОДАМИ НЕЛІНІЙНО-ПАРАМЕТРИЧНОЇ РАДІОЛОКАЦІЇ.....	88
Рудніченко С.В., Камак Ю.О., Геращенко М.М. ПІДХІД ДО ПОБУДОВИ ТРЕНАЖЕРНОГО КОМПЛЕКСУ ПЕРЕДОВОГО АВІАЦІЙНОГО НАВІДНИКА.....	88
Свідерок С.М., Малій Д.В. КОРЕКТУВАННЯ СТРІЛЬБИ НА ЗРУЙНУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ БпАК.....	89
Семешко О.Я., Сарібєкова Ю.Г. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЙ НАДАННЯ СВІТЛОСТІЙКОСТІ ТЕКСТИЛЬНИМ МАТЕРІАЛАМ ВІЙСЬКОВОГО ТА ЦИВІЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	90

Сенаторов В.М., Глушенко В.Т., Сенаторов М.В. ЗАСТОСУВАННЯ НАШОЛОМНОЇ СИСТЕМИ ІНДИКАЦІЇ У СУХОПУТНИХ ВІЙСЬКАХ.....	90
Середенко М.М., Гльницький І.Л., Первак С.В. СТВОРЕННЯ РОБОТИЗОВАНИХ, АВТОНОМНИХ ТА ДИСТАНЦІЙНО КЕРОВАНИХ ЗРАЗКІВ І СИСТЕМ ОВТ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	91
Сідченко С.О. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КРИПТОКОМПРЕСІЙНОГО ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ У СИСТЕМАХ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ В УМОВАХ КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ.....	91
Слюсаренко О.І. ЗАВДАННЯ КОЛІСНИХ МАШИН СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ..	92
Соколовський С.М., Ветренко Є.Д. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПОЛЬОТУ БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА.....	93
Стрінада В.В., Довгополий Б.Ю. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ПРОФІЛЮ ПОЛЬОТУ БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА З УРАХУВАННЯМ ЙОГО АКУСТИЧНОЇ ПОМІТНОСТІ.....	93
Тимофєєв А.В. АНАЛІЗ ПОПИТУ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОТИДІЇ УДАРНИМ БПЛА ПРОТИВНИКА В ІНТЕРЕСАХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	94
Федоров А.В. ОЦІНКА ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ПОВІТРЯНОГО ОБ'ЄКТА ЗАЛЕЖНО ВІД ГЕОМЕТРІЇ ПОБУДОВИ ПРИЙМАЧІВ СИСТЕМИ МУЛЬТИЛАТЕРАЦІЇ.....	95
Цицик М.В., Зубков А.М., Красник Я.В., Онофрійчук А.Я. РОЗВИТОК БПЛА В ІНТЕРЕСАХ РВіА СВ ЗС УКРАЇНИ З ВРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ НА СХОДІ УКРАЇНИ.....	95
Чигінь В., Михайлишин П. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ФОТОЗАХОПЛЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕКСАКОПТЕРА І БОРТОВОГО КОМП'ЮТЕРА З ВІДЕОКАМЕРОЮ.....	96
Чигінь В., Михайлишин П. ПРОГРАМА КЕРУВАННЯ БЕЗПЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТОМ З ВИКОРИСТАННЯМ БОРТОВОГО КОМП'ЮТЕРА	97
Шовкошитний І.І. ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМПЛЕКСНОЇ ПРОТИДІЇ БЕЗПЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ НА ОСНОВІ МОДИФІКОВАНОГО МЕТОДУ ВИРІШАЛЬНИХ МАТРИЦЬ.....	97
Шовкошитний І.І., Василенко О.А., Старинський І.М. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ.....	98
СЕКЦІЯ 3	
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ.....	99
Агафонов Ю.М., Звиглянич С.М., Ткаченко Ю.А., Ізюмський М.П. ПІДХІД ДО ОЦІНКИ ЯКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПУНКТІВ УПРАВЛІННЯ З'ЄДНАННЯМИ, ЧАСТИНАМИ, ПІДРОЗДІЛАМИ РВіА.....	99
Агафонов Ю.М., Звиглянич С.М., Чумак Б.О., Ізюмський М.П. КОНТРБАТАРЕЙНА БОРОТЬБА ТА НАПРЯМИ ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ.....	99
Альошин Г.В., Коломійцев О.В., Клівець С.І., Рондін Ю.П., Посохов В.В. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ РАДІО І ОПТОЕЛЕКТРОННИХ ВИМІРЮВАЧІВ (СИСТЕМ).....	100
Атаманюк В.В., Звонко А.А., Марчук А.В., Шабатура Ю.В. ОСОБЛИВОСТІ ДОПЛЕРІВСЬКИХ СПЕКТРІВ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ, РОЗСІЯНИХ НАЗЕМНИМИ ЦІЛЯМИ ЯК ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПАРАМЕТР ДЛЯ ЇХ РОЗПІЗНАВАННЯ.....	101
Балабуха О.С. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПОКАЗНИКА ЖИВУЧОСТІ РУХОМИХ ПУСКОВИХ УСТАНОВОК БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ.....	101
Бахмат М.В., Беляков В.Ф., Бударецький Ю.І. ПОХИБКИ АВТОНОМНИХ СИСТЕМ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ НАЗЕМНИХ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ.....	102
Беляєв М.І. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СИСТЕМ САМОНАВЕДЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ.....	103
Богуцький С.М., Беляков В.Ф., Заєць Я.Г. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ РЕАКТИВНОЇ АРТИЛЕРІЇ В ХОДІ ПРОВЕДЕННЯ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ.....	103

Бурдейний М.В. НАВІГАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ТАКТИЧНИХ ТА ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИХ РАКЕТ З ВИКОРИСТАННЯМ НАЗЕМНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ.....	104
Варванець Ю.В., Баган В.Р., Калінін О.М. ОСНОВНІ НАПРЯМИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНИХ РЕАКТИВНИХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ.....	105
Величко Л.Д., Горчинський І.В. ДИНАМІКА РУХУ КУЛЬ КАЛІБРУ 7,62 мм У ПОВІТРІ.....	105
Вербицький В.О., Колесник О.О. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ОРІЄНТУВАННЯ ГАРМАТ НА ВОГНЕВІЙ ПОЗИЦІЇ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ.....	106
Вода Ю.Л. ОСНАЩЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ БЕЗПЛОТНИМИ АВІАЦІЙНИМИ КОМПЛЕКСАМИ – ВИМОГА ЧАСУ.....	106
Волков І.Д., Шостак Р.С. ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ УГРУПОВАННЯ ВІЙСЬК (СИЛ).....	107
Воїнов В.В., Бологов А.В., Спирін Д.В. ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БОЄПРИПАСІВ З КЕРОВАНИМ ЧАСОМ ПІДРИВУ ДЛЯ БОРОТЬБИ З ДИСТАНЦІЙНО-ПІЛОТОВАНИМИ ЗАСОБАМИ ПОВІТРЯНОГО НАПАДУ ТА РОЗВІДКИ.....	108
Гаврюшин Є.В., Баннов Ю.Ф., Ніколаєв С.Т. ОСНОВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ НАЗЕМНОЇ АРТИЛЕРІЇ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК..	108
Герасимов С.В., Гречко О.В. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОНТРОЛЮ ТА ДІАГНОСТУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ РАДІОТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ СЕРЕДНЬОЇ ДАЛЬНОСТІ.....	109
Горбачов К.М. НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ВІЙСЬК ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ ЗАГАЛЬНОВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ У НАСТУПАЛЬНОМУ БОЮ.....	110
Грабчак В.І. ВПЛИВ РОЗІГРІВУ СТВОЛА ПРИ ІНТЕНСИВНІЙ СТРІЛЬБІ ГАРМАТИ НА ЗМІЩЕННЯ ЦЕНТРУ ГРУПУВАННЯ РОЗРИВІВ СНАРЯДА.....	110
Грабчак В.І., Болкот П.А. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДАВАЧА КУТОВОГО ПОЛОЖЕННЯ РАКЕТИ З ТРАНСВЕРСНОЮ МАГНІТНОЮ СИСТЕМОЮ.....	111
Греков В.П., Ткаченко Ю.А. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СТРІЛЬБИ РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ З УРАХУВАННЯМ ЙОГО НАДІЙНОСТІ І ПРОТИДІЇ ПРОТИВНИКА.....	112
Давіденко С.В., Щавінський Ю.В. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ТА ОПЕРАТИВНОСТІ ПІДГОТОВКИ ДАНИХ ДЛЯ СТРІЛЬБИ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ.....	112
Діденко Є.Ю. МЕТОДИ І ЗАСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ ПОЧАТКОВОЇ ШВИДКОСТІ СНАРЯДА (МІНИ) ТА ТИСКУ ПОРОХОВИХ ГАЗІВ У КАНАЛІ СТВОЛА.....	113
Джур Є.О., Бондаренко О.В., Лось С.І. ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НЕОБХІДНИХ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ТА ПРИЙНЯТНИХ ЕКОНОМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕРСПЕКТИВНИХ РЕАКТИВНИХ СНАРЯДІВ.....	114
Ільків І.М., Парфілов О.С., Буяльський Б.А., Бондаренко І.В. ОГЛЯД СУЧАСНИХ СИСТЕМ ЗОНДУВАННЯ АТМОСФЕРИ ДЛЯ УРАХУВАННЯ БАЛІСТИЧНИХ ПОПРАВОК ТА АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ.....	114
Журавльов О.О. МЕТОДИКА АНАЛІТИЧНОЇ ОЦІНКИ ЕФЕКТУ ДІЇ КАСЕТНОЇ БОЙОВОЇ ЧАСТИНИ РЕАКТИВНОГО СНАРЯДА, ЩО СПОРЯДЖЕНА ОСКОЛКОВО-ФУГАСНИМИ БОЙОВИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ.....	115
Журавльов О.О., Коломійцев О.В., Орлов С.В., Машгалір В.В., Опенько П.В. ВИБІР ПОТРІБНОЇ ВЕЛИЧИНИ ТЕХНІЧНОГО РОЗСПОВАННЯ ТОЧОК ПАДІННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ РЕАКТИВНИХ СНАРЯДІВ СИСТЕМИ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ МЕТОДОМ «БАЖАНОЇ ЩІЛЬНОСТІ».....	116
Звонко А.А., Островський А.О. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ УТИЛІЗАЦІЇ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ.....	116

Зубков А.М., Цицик М.В., Бойчук Б.М. СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ НЕКОГЕРЕНТНИХ РЛС СПОСТЕРЕЖЕННЯ НАЗЕМНИХ ЦІЛЕЙ.....	117
Казаків В.М. ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНІ ВИМОГИ ДО РОЗВІДУВАЛЬНО-ВОГНЕВОГО КОМПЛЕКСУ.....	117
Катуїнін А.М. ЗАСТОСУВАННЯ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ЛАЗЕРІВ ДЛЯ ПОДАВЛЕННЯ ОПТИКО- ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ СПОСТЕРЕЖЕННЯ І ПРИЦІЛЮВАННЯ.....	118
Кітов В.С. ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ПОХИЛУ ДАЛЬНІСТЬ ДО ПОВІТРЯНОЇ ЦІЛІ В ГОЛОВІ САМОНАВЕДЕННЯ ЗЕНІТНОЇ КЕРОВАНОЇ РАКЕТИ.....	119
Косовцов Ю.М., Грабчак З.М. ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАННЯ ШВИДКОСТІ ПОЛЬОТУ СНАРЯДА.....	119
Кочан Р.В., Кочан О.В., Трембач Б.Р. АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ КОРЕКЦІЇ МЕТОДИЧНОЇ ПОХИБКИ СИСТЕМИ ЗВУКОВОЇ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ.....	120
Кравець Т.М., Жидков В.Ю., Полець О.П. ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ПАК «МАПА», ЯКЕ ВХОДИТЬ ДО СКЛАДУ ТРВК «КРОПИВА», В ІНТЕРЕСАХ ПІДРОЗДІЛУ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ.....	121
Кудряшов В.Є., Коломійцев О.В., Кадубенко С.В., Дребниця С.С., Філіппенков О.В. УМОВНА ЙМОВІРНІСТЬ УРАЖЕННЯ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ ВІЙСЬК ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ПРОТИРАДІОЛОКАЦІЙНОЮ РАКЕТОЮ.....	121
Кулешов О.В., Коломійцев О.В., Деменко М.П., Батурін О.В., Кулешова Т.В. МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ЩОДО ОЦІНКИ СТУПЕНЯ БОЄЗДАТНОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ (ОБ'ЄКТІВ), ЩО ПРИКРИВАЮТЬСЯ СИЛАМИ ТА ЗАСОБАМИ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	122
Кучерявенко І.В. ДО ПИТАННЯ СТВОРЕННЯ ДЕРЖАВНОГО ВИПРОБУВАЛЬНОГО ПОЛІГОНУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	123
Майстренко О.В. МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ВІЙСЬК (СИЛ) З УРАХУВАННЯМ БОЙОВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ОЗБРОЄННЯ.....	123
Манько Т.А., Гусарова І.О., Роменська О.П. ФОРМУВАННЯ СИЛОВОЇ ОБОЛОНКИ КОРПУСУ БАКА РІДИННОГО РАКЕТНОГО АБО РЕАКТИВНОГО ДВИГУНА.....	124
Мартиненко С.А., Зубков А.М., Красник Я.В., Щерба А.А. НОВИЙ ЕТАП РОЗВИТКУ ІДЕОЛОГІЇ РОЗВІДУВАЛЬНО-ВОГНЕВИХ СИСТЕМ.....	125
Мелешко О.М., Сергієв С.В. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО МАЙДАНЧИКА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНИХ І ВАГОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОСКОЛКІВ БОЄПРИПАСІВ (БОЙОВИХ ЧАСТИН).....	125
Мельник А.П., Балковий А.В. ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ ПРІОРИТЕТІВ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ПОРІВНЯННЯ.....	126
Мізін В.С., Бубенщиков Р.В., Стегура С.І. УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ РЕАЛІЗАЦІЇ СПРОМОЖНОСТЕЙ СИЛ І ЗАСОБІВ РОЗВІДКИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ПРОТИВНИКА.....	126
Мосійчук С.Я., Майстренко О.А., Лапицький С.В. АЛГОРИТМ ПОДОЛАННЯ СИСТЕМ ЗАХИСТУ НАЗЕМНОЇ ЦІЛІ КЕРОВАНИМ АРТИЛЕРІЙСЬКИМ СНАРЯДОМ (КАС).....	127
Наконечний О.А., Тимчук І.О. ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО АВТОМАТИЗОВАНОГО СУПРОВОДЖЕННЯ ПОВІТРЯНОЇ ЦІЛІ ТЕЛЕВІЗІЙНИМ ОПТИЧНИМ ВІЗИРОМ БОЙОВОЇ МАШИНИ 9А33БМЗ.....	128
Нестеров Д.О. ЗАСТОСУВАННЯ ТРЕНАЖЕРІВ (ТРЕНАЖЕРНИХ КОМПЛЕКСІВ) У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ.....	128
Ніколаєва Л.Я., Зубков А.М., Юнда В.А., Томашевський Б.П. УНІФІКОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ АДАПТИВНОГО САМОНАВЕДЕННЯ ОТР (ТР) НА НАЗЕМНУ ЦІЛЬ.....	129
Обухов О.А., Шийко О.М. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ АЕРОДИНАМІЧНОЇ ДОСКОНАЛОСТІ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СНАРЯДІВ... Павленко О.А. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РЕАКТИВНИХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ.....	129 130

Пасько І.В., Шенякін О.В., Столяренко М.П. МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ ВИМОГ ДО ОБ'ЄКТІВ ВИПРОБУВАЛЬНОЇ БАЗИ ДЛЯ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ.....	131
Петушков В.В., Кучинський А.В., Лапицький С.В. МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ТОЧНОСТІ РАКЕТНИХ УДАРІВ І ВОГНЮ АРТИЛЕРІЇ.....	131
Попков О.Б., Лапицький С.В. ПОГЛЯД НА РОЗВИТОК ВИСОКОТОЧНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СНАРЯДІВ.....	132
Попков Б.О., Нікіфоров М.М., Пампуха І.В., Кривцун В.І. ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ ДЕТОНАТОРОМ СНАРЯДА.....	132
Прібілєв Ю.Б., Марченко Я.В., Родзяк І.П. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ТОЧНОСТНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОНТРОЛЬНО- ВИПРОБУВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ.....	133
Репіло Ю.Є. ПОГЛЯДИ СВІТОВОЇ СПІЛЬНОТИ НА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РАКЕТНО- АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ.....	134
Рябокоть Є.О., Пічугін М.Ф., Болюбаш О.О., Мегельбей В.В., Галузінський А.Г., Некрасов С.В. ФОРМУВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ ВИМОГ ДО ТРЕНАЖЕРІВ ОПЕРАТОРІВ БОЙОВОЇ МАШИНИ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ «ТОР».....	134
Сай В.М., Сай С.М. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ПНЕВМОМАКЕТІВ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ.....	135
Свідерок С.М., Калинський О.Й. ВИКОРИСТАННЯ ПОРШНЕВОГО ЗАТВОРА ДЛЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ ЯК ШЛЯХ ПІДВИЩЕННЯ БОЙОВОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	136
Семон Б.Й., Сидоренко Ю.М., Яковенко В.В., Курбан В.А. ЗАГАЛЬНІ АСПЕКТИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ ПІД ЧАС ЗАСТОСУВАННЯ В УМОВАХ ГІБРИДНИХ ПРОТИБОРСТВ.....	136
Сергієнко Р.В., Красноштан В.Ю. ВИЗНАЧЕННЯ ТИПУ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ СИСТЕМИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЗВУКОВОЇ ХВИЛІ ВІД ЇЇ ПОСТРІЛУ.....	137
Сірий Ю.І., Мартиненко С.А., Андрєєв І.М., Сіра О.Ю. НАПРЯМИ РОЗВИТКУ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК ІНОЗЕМНИХ ДЕРЖАВ.....	138
Смичок В.Д., Вишневський Ю.В., Фушик С.А. ПОРТАТИВНИЙ РЕЄСТРАТОР РОБОТИ КВАНТОВИХ (ЛАЗЕРНИХ) ДАЛЕКОМІРІВ.....	138
Снісаренко А.Г., Корнєєв К.Г. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БЕЗПЕКИ ЗАСТОСУВАННЯ РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	139
Снісаренко А.Г., Сербін В.В. ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ АСУ ВИСОКОТОЧНОЇ РСЗВ.....	140
Соколовський С.М., Іус А.О. ОПТИМІЗАЦІЯ АЛГОРИТМУ РОБОТИ ОБСЛУГИ МЕТЕОРОЛОГІЧНОГО КОМПЛЕКСУ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ДО ЗОНДУВАННЯ АТМОСФЕРИ.....	140
Стеців С.В., Сверида Т.М. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИЗНАЧЕННЯ СИЛИ ОПОРУ ПОВІТРЯ ЗА ДАНИМИ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПОЛЬОТУ СНАРЯДА.....	141
Таранець О.М. АНАЛІЗ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПІДСИСТЕМИ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ ОКРЕМОЇ МЕХАНІЗОВАНОЇ (ТАНКОВОЇ) БРИГАДИ.....	142
Ткачук П.П. ПІДВИЩЕННЯ ДИНАМІКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВОГНЕМ РВіА.....	142
Толмачов О.М. ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПІДРИВНИКІВ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОСПРИПАСІВ.....	143
Трачук С.С., Бубенщиков Р.В., Стегура С.І. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАВДАННЯ РАКЕТНОГО УДАРУ ОБСЛУГОЮ ПУСКОВОЇ УСТАНОВКИ РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ 9К79 («ТОЧКА»).....	143
Трофименко В.Г. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СТРІЛЬБИ ЗІ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ ЗА РАХУНОК ФОРМУВАННЯ ДРАГФУНКЦІЇ КУЛЬ.....	144
Трофименко П.Є., Демидко Л.С., Сорокоумов Г.В. ОСНОВИ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНОГО МІНОМЕТНОГО КОМПЛЕКСУ.....	145
Трофименко П.Є., Ляпа М.М., Мєшков О.П., Латін С.П., Стрільєць В.А. КОМП'ЮТЕРНА ПРОГРАМА «РОЗРАХУНКИ ПІД ЧАС ВИБОРУ ТА ПІДГОТОВКИ ЗАКРИТОЇ ВОГНЕВОЇ ПОЗИЦІЇ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ».....	145
Трофименко П.Є., Латін С.П., Спасівов С.В. ДІЇ МОБІЛЬНОГО МІНОМЕТНОГО КОМПЛЕКСУ У СКЛАДІ РЕЙДОВИХ ЗАГОНІВ.....	146

Турінський О.В., Певцов Г.В., Скорик А.Б., Залевський Г.С. МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОЇ МОДЕЛІ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ЗРК ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЛЕКТРОННИХ ПУСКІВ.....	147
Федор Б.С., Жогальський Е.Ф., Федор В.Б. КОРИГУВАННЯ ВОГНЮ ПРИ СТРІЛЬБІ З АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ГАРМАТ ТА МІНОМЕТІВ.....	147
Чумак Б.О., Звиглянич С.М., Ізюмський М.П. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНОЇ СТРУКТУРИ ПОЛІГОННОГО ВИМІРЮВАЛЬНО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ.....	148
Шабатура Ю.В., Баландін М.В. ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИЙ ГЕНЕРАТОР В СИСТЕМІ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ РОЗСИЮВАНОЇ ЕНЕРГІЇ ГАРМАТНОГО ПОСТРІЛУ.....	149
Шабатура Ю.В., Снітков К.І. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОГНЮ САМОХІДНОЇ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ УСТАНОВКИ ТИПУ 2С3 ШЛЯХОМ ВИЗНАЧЕННЯ КУТОВИХ ВЕЛИЧИН СИСТЕМИ НАВЕДЕННЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ШТАТНОГО ІНДУКЦІЙНОГО ДАВАЧА КУТА У ФАЗОВОМУ РЕЖИМІ.....	149
Шевкун А.І., Опалак Д.В. ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВРАХУВАННЯ ДОСВІДУ СТВОРЕННЯ НОВИХ БОЙОВИХ РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ (РОСІЙСЬКА ФЕДЕРАЦІЯ, СПОЛУЧЕНІ ШТАТИ АМЕРИКИ, РЕСПУБЛІКА КИТАЙ) ПРИ СТВОРЕННІ УКРАЇНСЬКОГО ОПЕРАТИВНО ТАКТИЧНОГО-РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ «ГРОМ-2».....	150
Шийко О.М., Обухов О.А. МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ РЕАКТИВНОГО СНАРЯДА ПО НАПРАВЛЯЮЧІЙ ПУСКОВОЇ УСТАНОВКИ ТРУБЧАСТОГО ТИПУ.....	151
Шуляков С.О. ВИМОГИ ЩОДО СТВОРЕННЯ РОЗВІДУВАЛЬНО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ.....	151
Щавінський Ю.В., Бударецький Ю.І., Іваник Є.Г., Сікора О.В. УДОСКОНАЛЕННЯ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ ДАНИХ ДЛЯ СТРІЛЬБИ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ.....	152
Щур В.В., Слободянюк А.О., Павлов О.О. ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО НАВЕДЕННЯ НА ФЕРОМАГНІТНІ ЦІЛІ АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ ЗА ДАНИМИ СЕНСОРІВ ЗМІН МАГНІТНИХ ПОЛІВ.....	153
Юнда В.А., Островський А.О. АНАЛІЗ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРОЦЕС ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАКЕТНОЇ БРИГАДИ РАКЕТАМИ, РАКЕТНИМИ ЧАСТИНАМИ ТА БОЙОВИМИ ЧАСТИНАМИ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ НЕЧІТКИХ МНОЖИН.....	153
Belousov V., Kuznetsov O., Lukashuk O. DEFENITION OF AN ENERGY PORTRAIT OF A TARGET IN THE RANGE OF MILLIMETER WAVES.....	154
СЕКЦІЯ 4	
НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ТА ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК.....	
Андрєв І.М., Ніколаєва Л.Я., Прокопенко В.В. ДО ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ФОРМУВАННЯ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИХ ТА ЗАГАЛЬНИХ ВИМОГ СИСТЕМ (КОМПЛЕКСІВ, ЗРАЗКІВ) ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	155
Андріянова О.Я. КУЛЬТУРА МОВЛЕННЯ ЯК КОМПОНЕНТ ПРОФЕСІЙНОЇ КУЛЬТУРИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ.....	155
Артемов В.Ю., Литвиненко Н.І. ЗАСТОСУВАННЯ РИЗИК-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗІ СПЕЦИФІЧНИМИ УМОВАМИ НАВЧАННЯ.....	156
Баркатов І.В., Федотов Д.О., Тюрін В.О., Спілка О.С. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ СВ ЗСУ.....	157
Баліцький Н.С., Дорофєєв Ю.В. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ НАВИКІВ КОНТРАВАРІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВОДІЇВ В ЗСУ.....	158
Биков В.М., Манелюк А.В. ЗАСТОСУВАННЯ АУДІОВІЗУАЛЬНИХ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ У ПІДГОТОВЦІ КУРСАНТІВ.....	159
Бокачов С.В., Кривизюк Л.П. ВПЛИВ ПЕДАГОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ НА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ...	159

Вахнін О.В., Маврін С.І., Лаврут Т.В. ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ «СІУВ – ЛЬВІВ» У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ АРТИЛЕРИСТІВ.....	159
В'яткін Ю.О., Єфімов Г.В. АНАЛІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИЛ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОБОРОНИ РЕСПУБЛІКИ ПОЛЬЩА ОЗБРОЄННЯМ ТА ВІЙСЬКОВОЮ ТЕХНІКОЮ.....	160
Газда Т.М., Горпинич П.А. ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ ЛІДЕРСТВА У ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ...	161
Герасименко Л.В., Кучер Л.Р., Тихоцька Н.Р. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ.....	161
Гермак І.Я., Нетребко В.Ю. СЛУЖБОВО-БОЙОВА ДІЯЛЬНІСТЬ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ.....	162
Гнидюк О.Я., Гнидюк О.П. ЩОДО ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ «ТАКТИКА ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ».....	163
Голик М.М., Гинда С.М. МОРАЛЬНО-ЕТИЧНІ КОНСТАНТИ КОРПОРАТИВНОЇ ЕТИКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	164
Горбачов О.М., Янков М.Л. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ЩОДО ПІДГОТОВКИ І ПРОВЕДЕННЯ КОМПЛЕКСНИХ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ВОГНЕВОЇ І ТАКТИКО-СПЕЦІАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ.....	164
Горбенко С.В., Іваницький М.Г., Казан П.І. ОБґРУНТУВАННЯ ПОТРЕБИ РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ВЗАЄМОДІЇ ВІЙСЬКОВИХ КОМІСАРІАТІВ З ОРГАНАМИ ДЕРЖАВНОЇ ВЛАДИ ЩОДО ПРИЗОВУ ВІЙСЬКОВОЗООБОВ'ЯЗАНИХ.....	165
Горпинич П.А., Газда Т.М. ПСИХОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ МОТИВАЦІЇ ВЛАДИ В УПРАВЛІНСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ.....	166
Гумінський Р.В., Бондарук А.Б., Кушлак М.С. МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАЛЬНО-ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	166
Дегтяренко В.В., Ткаченко М.І. ВИМОГИ ДО ПЕРСПЕКТИВНИХ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНАЖЕРНИХ ЗАСОБІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	167
Дерев'яничук А.Й. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК КОНЦЕПТУАЛЬНА ОСНОВА РОЗВИТКУ НОВІТНІХ МЕТОДІВ ВИКЛАДАННЯ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН.....	168
Дерев'яничук А.Й., Дегтярьов В.В. ІНФОРМАЦІЙНО-ДИСТАНЦІЙНО-ТРЕНАЖЕРНА СИСТЕМА ЯК КОНЦЕПТУАЛЬНА ОСНОВА ДЛЯ ОТРИМАННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИКІВ СЛУХАЧАМИ.....	169
Дерев'яничук А.Й., Дегтярьов В.В. КОНЦЕПЦІЯ ІНТЕГРАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І KEYС-МЕТОДУ У СИСТЕМУ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН.....	170
Добровольський А.Б., Кульчицький В.М., Дармороз М.М. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ.....	170
Доброгурська О.Б., Дяченко І.М., Пусан В.В., Охрамович М.М. НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ ВИЩОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ СЬОГОДЕННЯ.....	171
Єфімов Г.В., Музика О.О., В'яткін Ю.О. ВІЙСЬКОВО-ЦИВІЛЬНА ВЗАЄМОДІЯ – ВАЖЛИВА СКЛАДОВА ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОБОРОНИ ДЕРЖАВИ.....	172
Заболотнюк В.І., Федоров О.Ю. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ У ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ.....	173
Золотар В.М. ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ЗСУ З МЕТОЮ ЗАПОБІГАННЯ ПСИХІЧНИХ УШКОДЖЕНЬ.....	173
Івахів О.С., Середенко М.М., Кізло Л.М. ТЕХНІЧНЕ ПІДСИЛЕННЯ ВІЙСЬКА: АКЦЕНТ НА МОДЕРНІЗАЦІЮ НАЯВНИХ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	174
Казан Е.М., Голубовська О.М. МЕДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В ПОЧАТКОВИЙ ПЕРІОД АТО: ТЕХНІЧНИЙ АСПЕКТ.....	175

Капосльоз Г.В., Герасименко С.С., Платонов М.О. МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ РОБІТ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК.....	175
Кіцай Я.В., Жилкін Г.В. ОСНОВНІ АСПЕКТИ МЕТОДИЧНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ ВОГНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ УКРАЇНИ.....	176
Кізло Л.М., Троценко О.Я., Жук О.В., Микитин В.Ф. ДО ПИТАННЯ СТВОРЕННЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ НОВОГО ПОКОЛІННЯ.....	177
Ковальов Г.Г., Каршень А.М. СУЧАСНІ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК.....	177
Кожедуб О.В. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ КУРСАНТІВ-ПОЛІТОЛОГІВ.....	178
Кравченко О.І. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИЙ АСПЕКТ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	178
Красник Я.В., Цицик М.В., Красник М.Я. ОСНОВНІ НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ І РОЗВИТКУ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ РВіА.....	179
Кубявка М.Б., Кубявка Л.Б., Лалетін С.П. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПРОСТІР ПІД ВПЛИВОМ БЛОГІВ.....	180
Кузьменко Р.В., Пенцак П.В., В'яткін Ю.О. ОРГАНІЗАЦІЯ РЕМОНТІВ ТА ЕВАКУАЦІЇ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СИЛАМИ ТА ЗАСОБАМИ 146 ОРВІ В ПЕРІОД 2014–2015 рр.....	181
Куцька О.М., Ящук А.Є. ЕМОЦІЙНЕ ВИГОРЯННЯ КУРСАНТІВ: ПРИЧИНИ, ПРОЯВИ ТА ПОДОЛАННЯ.....	182
Лавриненко Н.Ю., Богуславець А.В. ПЕРСПЕКТИВИ МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ПСИХОЛОГІЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ СЛУХАЧІВ – УЧАСНИКІВ БОЙОВИХ ДІЙ.....	182
Лаврут О.О., Лаврут Т.В., Богущький С.М., Федін О.В. ВИВЧЕННЯ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННІ ПІДРОЗДІЛАМИ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ЯК ЕЛЕМЕНТ STEM-ОСВІТИ ВІЙСЬКОВИКА.....	183
Лисенко С.А. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК ПОТЕНЦІАЛ ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ ФАХІВЦІВ.....	184
Мась Н.М. ОСНОВНІ ДЕФІНІЦІЇ ПОНЯТТЯ «ПЕДАГОГІЧНА ТВОРЧІСТЬ».....	184
Микитюк С.О., Калачова В.В., Власов А.В., Яровий М.В., Третяк В.Ф. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ШЛЯХИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ.....	185
Мойсеєнко Ю.І. ТАКТИКО-СПЕЦІАЛЬНІ НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ПІДРОЗДІЛІВ ДПСУ.....	186
Муравейник М.С., Бардін О.О. ЗАСТОСУВАННЯ ІЗОМЕТРИЧНИХ ВПРАВ У ФІЗИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ І РЕАБІЛІТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	187
Нетребко В.Ю., Гермак І.Я. ФОРМУВАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ПІД ЧАС ЗАНЯТЬ З ВОГНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗАСОБІВ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	187
Неурова А.Б. ПІДГОТОВКА КУРСАНТІВ У ВВНЗ З НАДАННЯ ДОЛІКАРСЬКОЇ ДОПОМОГИ.....	188
Нечепуренко А.О. ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ РОЗВИТКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	189
Нікіфоров М.М., Пампуха І.В., Савков П.А., Жогіна Л.В. ОСОБЛИВОСТІ МОБІЛЬНОЇ ЕРГОНОМІЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ДО ВИКОНАННЯ ПОСТАВЛЕНИХ ЗАДАЧ.....	189
Остапович В.П., Бабенко В.Г., Кирієнко Л.А., Пампура І.І. ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ДО ОКРЕМИХ ТАКТИЧНИХ І СПЕЦІАЛЬНИХ ЗАХОДІВ, ЯКІ ПРОВОДИТЬ НАЦІОНАЛЬНА ПОЛІЦІЯ УКРАЇНИ.....	190
Пащук Ю.М., Сальник Ю.П., Пашковський В.В., Матала І.В., Бессонов В.І. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО СТВОРЕННЯ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ ПЕРСПЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ДОСВІДУ.....	191

Петровська С.В. ІНОЗЕМНИЙ ДОСВІД ЦІНОУТВОРЕННЯ НА ПРОДУКЦІЮ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ...	191
Плеханов А.В., Сербін М.М. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ЗАСТОСУВАННЯ СИЛИ.....	192
Похнатюк С.В. ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРАВА КУРСАНТІВ ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ НА ВИБІР ЧАСТКИ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН У МЕЖАХ, ПЕРЕДБАЧЕНИХ ОСВІТНЬОЮ ПРОГРАМОЮ.....	193
Радзіковський С.А. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ НАУКОВОГО СУПРОВОДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	193
Резнік О.Г., Кустинський О.В. ОСНОВНІ ОСОБЛИВОСТІ ТАКТИКО-ВОГНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ.....	194
Рижиков В.С. ВІЙСЬКОВИЙ КОМАНДИР ЯК ЄДИНОНАЧАЛЬНИЙ ЛІДЕР В СТРУКТУРІ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ.....	195
Романишин А.М., Ларіонов В.В. ПСИХОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА КУРСАНТІВ НА ЗАНЯТТЯХ ІЗ ЗАХИСТУ ВІД ЗБРОЇ МАСОВОГО УРАЖЕННЯ.....	195
Рудий А.В., Матушко Б.П., Шаталов О.Є. ВИЗНАЧЕННЯ ПРИДАТНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ДО НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	196
Сірий С.В. ЗАСТОСУВАННЯ КЕЙС ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВІЙСЬКОВИХ ПСИХОЛОГІВ.....	197
Скородід С.П. ОБґРУНТУВАННЯ МЕТИ ПРОВЕДЕННЯ КОНТРУДАРУ (КОНТРАТАКИ) В ОБОРОННІЙ ОПЕРАЦІЇ.....	197
Снігур Л.А., Луханін В.В., Прижбило Т.В. АВТОРСЬКА МЕТОДИКА ПСИХОМАЛЮНКА У ДІАГНОСТИЦІ ТА РОЗВИТКУ МИСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ.....	198
Соболев А.М., Зелених О.М. ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ МАСОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ВІЙН.....	199
Соколіна О.В., Охрамович М.М. ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ПІДГОТОВКУ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ.....	200
Стадник В.В., Троценко О.Я., Вільгуш Д.В. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ У ВВНЗ.....	200
Степанов С.С., Пинчук М.В., Рій В.Б. РОЗВИТОК ЗАСОБІВ ОБ'ЄКТИВНОГО КОНТРОЛЮ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ МЕХАНІКІВ- ВОДІЇВ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН.....	201
Сторожук Н.А. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ФЕНОМЕНУ ЛІДЕРСТВА.....	202
Токар А.М. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ ДО ПІДГОТОВКИ ВИКЛАДАЧА ВИЩОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ШКОЛИ.....	202
Тробюк В.І. СКЛАДОВІ ФАКТОРИВ ПІДВИЩЕНОГО РИЗИКУ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИКОРДОННИКА.....	203
Троценко М.М., Кізло Л.М., Середенко М.М. НАПРЯМИ РЕФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНИ.....	204
Уліч В.Л. ПЕДАГОГІЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ДО ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТНИХ СИТУАЦІЙ.....	204
Філюнкін Є.В. МАНЕВР В БОЮ (ОПЕРАЦІЇ).....	205
Юрова Т.М. КУЛЬТУРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕАБІЛІТАЦІЇ УЧАСНИКІВ БОЙОВИХ ДІЙ ПО ЗАВЕРШЕННІ ЗАСТОСУВАННЯ ВІЙСЬК ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ.....	206
Юрчук Ю.Г., Лопаткін І.В. ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ВОГНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ З МАЙБУТНІМИ ОФІЦЕРАМИ- ПРИКОРДОННИКАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ.....	206

Якименко І.В., Гапєєва О.Л., Коваль В.М. ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ПО РОБОТІ З ПЕРСОНАЛОМ ЗА ДОСВІДОМ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	207
Якименко І.В., Гапєєва О.Л., Коваль В.М., Назарійчук В.П. ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ПІДРОЗДІЛІВ УПРАВЛІННЯ КАР'ЄРОЮ СЕРЖАНТСЬКОГО (СТАРШИНСЬКОГО) СКЛАДУ	208
Chernykh Y., Chernykh O. THE ROLE OF SIMULATION AT THE PROCESS OF THE MILITARY SPECIALISTS TRAINING.....	209
Goryacheva K. FRIGHTENING FOR THE ABILITY TO INFLUENCE GLOBAL GEOPOLITICS.....	209
СЕКЦІЯ 5 АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬК.....	211
Андрощук О.С. ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ ТА ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ.....	211
Башкатов Є.Г., Горєлишев С.А. АВТОМАТИЗАЦІЯ МЕТОДИКИ ОБґРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СКЛАДУ ЗАХОДІВ ТА ФОРМУВАННЯ УГРУПОВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ В РАЙОНІ НАДЗВИЧАЙНОГО СТАНУ	211
Бекіров А.Е., Жук В.В., Ковтуненко Н.М. МЕТОД ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНФІДЕНЦІЙНОСТІ РАДІОПЕРЕГОВОРІВ НА ОСНОВІ ІНВЕРСНО- ІНКРЕМЕНТНОГО КОДУВАННЯ.....	212
Беспалко І.А., Випорханюк Д.М., Пекарєв Д.В. МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ІНФОРМАЦІЮ ПРО СТАН ТА ЗМІНИ КОСМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ.....	213
Биков В.М., Глебов В.В., Грічанюк О.М., Колчигін М.М., Мірошник Г.Ю., Осіновий Г.Г. МЕТОДИ І ЗАСОБИ РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ЗАХИСТУ МАЛОРОЗМІРНИХ НАЗЕМНИХ ОБ'ЄКТІВ ВІД РАДІОМЕТРИЧНИХ СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ МІЛІМЕТРОВОГО ДІАПАЗОНУ	213
Боголій С.М. ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ БАГАТОСТАНЦІЙНОГО ДОСТУПУ В РАДІОМЕРЕЖАХ КЛАСУ MANET.....	214
Бойко В.М., Гаврилов А.Б., Світенко М.І., Троцько М.Л. ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ З КОНТРОЛЮ ТА УПРАВЛІННЯ ПЕРЕДАВАННЯМ ЕТАЛОННИХ СИГНАЛІВ ЧАСУ ТА ЧАСТОТИ В ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ.....	215
Бугайов М.В., Нагорнюк О.А., Молодецький Б.В. ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ МОВЛЕННЯ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	215
Буяло О.В. МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЕБ-СКРЕЙПІНГУ ДЛЯ ЗБОРУ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ.....	216
Воробійов Є.С., Павленко М.А., Алексейчик Л.В., Гладішев М.Г. ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА В ПЕРСПЕКТИВНИХ КЗА.....	217
Глова Т.Я., Кузніцька Б.М. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕПЛОВИХ ФАКТОРІВ НА ЄМНОСТІ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	217
Глухов С.І., Рижов Є.В. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ФІЗИЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ПРИ ПОБУДОВІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ.....	218
Гнатюк С.Є., Скибун О.Ж., Сокович Л.М., Рижов Є.В. НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР УПРАВЛІННЯ ЯК ВАЖЛИВИЙ СКЛАДОВИЙ ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КРАЇНОЮ.....	218
Головін О.О. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СУБ'ЄКТІВ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ У ВОЄННІЙ СФЕРІ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ОНТОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕДУР ОПИСУ ПРОЦЕСІВ ЇХ ВЗАЄМОДІЇ.....	219
Гончарук А.А., Оленєв В.М., Шлапак В.О., Дідик В.О., Верховодов О.С. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМПЛЕКСУ БОЙОВОГО ЕКІПРУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ПІДРОЗДІЛІВ ВІЙСЬКОВОЇ РОЗВІДКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	220
Гребенюк Т.М., Щерба А.А. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗА НОМЕНКЛАТУРОЮ МЕТРОЛОГІЧНОЇ СЛУЖБИ.....	220

Гудима О.П., Кухарська Л.В. ПИТАННЯ СТВОРЕННЯ РЕЄСТРУ ЕЛЕКТРОННИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ МІНІСТЕРСТВА ОБОРОНИ УКРАЇНИ.....	221
Гурський Т.Г., Гриценко К.М. НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ МОБІЛЬНИХ AD-НОС РАДІОМЕРЕЖ З АДАПТИВНИМ ДІАГРАМОУТВОРЕННЯМ.....	222
Давіденко С.В., Бойчук Б.М. ТЕНЗОРНА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ.....	222
Дробаха Г.А., Горелишев С.А., Побережний А.А. МОДЕЛЬ ЛОГКО-АНАЛІТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПУНКТИВ УПРАВЛІННЯ УГРУПОВАНЬ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ.....	223
Живчук В.Л., Пашетник О.Д., Поліщук Л.І. РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ КОМАНДИРІВ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗА СТАНДАРТАМИ НАТО.....	224
Залкін С.В., Сідченко С.О., Хударковський К.І. МЕТОДИКА КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОГО ТЕКСТОВОГО КОНТЕНТУ З ОЗНАКАМИ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ.....	224
Здоренко Ю.М., Черевко Ю.М. МЕТОД УПРАВЛІННЯ ПОТУЖНІСТЮ ВИПРОМІНЮВАННЯ СИГНАЛІВ В БЕЗДРОТОВИХ СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ НА ОСНОВІ НЕЙРО-НЕЧІТКИХ МЕРЕЖ.....	225
Іохов О.Ю., Ткаченко К.М. МЕТОДИ АДАПТАЦІЇ СИСТЕМИ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ДО УМОВ ВПЛИВУ НАВМИСНИХ ЗАВАД ТА РОБОТИ ЗАСОБІВ РАДІОТЕХНІЧНОЇ РОЗВІДКИ.....	226
Іщенко Д.А., Кирилюк В.А. ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ВАЖЛИВОСТІ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ОБ'ЄКТІВ.....	226
Калантаєвська С.В., Петрук С.М., Грабчак З.М. НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ АПАРАТ ПІДВИЩЕННЯ ЗАВАДОЗАХИЩЕНОСТІ БАГАТОАНТЕННИХ СИСТЕМ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В СКЛАДНІЙ РАДІОЕЛЕКТРОННІЙ ОБСТАНОВЦІ.....	227
Камалов Є.В., Репіло Ю.Є. ПІДХІД ДО ШТУРМУ НАСЕЛЕНОГО ПУНКТУ ЯК ДО БАГАТОДОМЕННОГО БОЮ.....	227
Климович О.К., Кононова І.В. АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЗБОЇВ НА НАДІЙНІСТЬ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ ЗВ'ЯЗКУ.....	228
Климович О.К., Кононова І.В. ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗОВНІШНІХ ФАКТОРІВ НА ІНФОТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ МЕРЕЖІ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	229
Корольов В.М., Живчук В.Л., Заєць Я.Г. ЗАСТОСУВАННЯ НАВІГАЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ВЗАЄМОДІЄЮ ВІЙСЬКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	229
Коротченко Л.А., Радзівілов Г.Д., Гулій В.С., Яковенко С.М. ОСОБЛИВОСТІ ПОШУКУ ДЕФЕКТІВ В ПРОЦЕСІ ДІАГНОСТУВАННЯ ТЕХНІКИ ЗВ'ЯЗКУ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	230
Костина О.М., Ковбасюк О.В., Ролук О.В. ЩОДО АКТУАЛЬНОСТІ СТВОРЕННЯ СУЧАСНИХ ВІТЧИЗНЯНИХ МАЛОГАБАРИТНИХ ЗАСОБІВ ТРОПОСФЕРНОГО ЗВ'ЯЗКУ.....	231
Кривов'яз А.Т., Терехов С.О., Вишневський Ю.В., Бударецький Ю.І., Щавінський Ю.В. РОЗРОБКА, МОДЕРНІЗАЦІЯ І ВИРОБНИЦТВО ВІТЧИЗНЯНОЇ АПАРАТУРИ СУПУТНИКОВОЇ НАВІГАЦІЇ ДЛЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	231
Кувшинов О.В., Жук П.В., Шишацький А.В., Ликов В.В. ПЕРСПЕКТИВНІ СИГНАЛЬНО-КODOVІ КОНСТРУКЦІЇ ДЛЯ СИСТЕМ БЕЗПРОВОДОВОГО ЗВ'ЯЗКУ СТАНДАРТУ 6G.....	232
Кузнєцов О.Л., Белоусов В.В., Лукашук О.В., Карлов А.Д. ОПТИМАЛЬНЕ ВИМІРЮВАННЯ КООРДИНАТ ТА ПАРАМЕТРІВ РУХУ ЦІЛІ У КОГЕРЕНТНО- ІМПУЛЬСНІЙ РЛС ПРИ ВРАХУВАННІ ФАЗОВИХ СПОТВОРЕНЬ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО СИГНАЛУ.....	233
Кульчицький В.М., Добровольський А.Б. ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ПОСЛІДОВНОГО АНАЛІЗУ ВІДМОВ В АВТОМОБІЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБАХ ДЛЯ ТОЧНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ.....	233
Кульчицький В.М., Добровольський А.Б. ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ТЕХНІКИ ПРИКОРДОННОГО ПІДРОЗДІЛУ ШВИДКОГО РЕАГУВАННЯ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ МАРШУ.....	234

Курашкевич А.П., Гресько Ю.П. РЕКОМЕНДАЦІЇ ШТАБУ ПРИКОРДОННОГО ЗАГОНУ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ДО ПРОВЕДЕННЯ ЗАХОДІВ З ВІДНОВЛЕННЯ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ НА ТИМЧАСОВО НЕКОНТРОЛЬОВАНИХ ДІЛЯНКАХ.....	235
Лаврут О.О., Жук О.В., Хоменко В.П. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ ПОТОКАМИ ДАНИХ В ПІДРОЗДІЛАХ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ.....	235
Лаврут О.О., Ожаревський В.А., Ковч В.Ю., Колесник В.О. ІНТЕГРАЦІЙНА ПЛАТФОРМА «DELTA»: МОЖЛИВОСТІ, ПЕРЕВАГИ, ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ.....	236
Лісогорський Б.А. ІМІТАЦІЙНЕ СТАТИСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ТРАСКТОРНИХ ВИМІРЮВАНЬ ОБ'ЄКТА У БАГАТОПОЗИЦІЙНОМУ РАДІОЛОКАЦІЙНОМУ КОМПЛЕКСІ КОНТРБАТАРЕЙНОЇ БОРОТЬБИ.....	237
Ліщенко В.М. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО СИНХРОНІЗАЦІЇ ЗА ЧАСОМ ТА ОБЕРТАННЯМ ОКРЕМИХ ПОЗИЦІЙ СИНХРОННИХ МАЛОБАЗОВИХ МУЛЬТИРАДАРНИХ СИСТЕМ.....	237
Луцькова Г.В., Філімонов С.М., Козловський А.Р., Обабко В.В. ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВІЙСЬКОВІЙ СПРАВІ.....	238
Майданюк В.А., Руденко О.В. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ.....	239
Масесов М.О. ОБґРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПОКАЗНИКІВ ТА КРИТЕРІЇВ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ВІЙСЬКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ.....	239
Медвідь М.О. ЩОДО НЕОБХІДНОСТІ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ НОВОГО ЗАВДАННЯ МОБІЛЬНИМ ПРИКОРДОННИМ ЗАСТАВАМ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ.....	240
Міхєєв Ю.І. АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ЗАВЧАСНОЇ ПІДГОТОВКИ ТА ПЛАНУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ЗАХОДІВ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ.....	241
Мисик А.Б., Бідило С.В. МОДЕЛЬ ОБґРУНТУВАННЯ РІШЕННЯ НА ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ ДЛЯ РЕАГУВАННЯ НА КРИЗОВІ СИТУАЦІЇ ВОЄННОГО ХАРАКТЕРУ.....	242
Могилевич Д.І., Климович О.К. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНОГО УПРАВЛІННЯ КОМПОНЕНТАМИ МЕРЕЖ ВІЙСЬКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ.....	242
Могилевич Д.І., Климович О.К. ОБґРУНТУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНФОТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	243
Морозов І.Є., Шевчук А.А., Манжура С.А. ЧИННИКИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПОБУДОВУ СИСТЕМ МАТЕРІАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ СЛУЖБОВО-БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ УГРУПОВАННЯМ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ.....	244
Нагорнюк О.А., Бугайов М.В. МЕТОД РОЗРІЗНЕННЯ РАДІОСИГНАЛІВ ІЗ СТИБКОПОДІБНОЮ ЗМІНОЮ РОБОЧОЇ ЧАСТОТИ.....	244
Налапко О.Л., Шишацький А.В., Федін О.В., Дружинін В.С. ОБґРУНТУВАННЯ ПРИНЦИПІВ ПОБУДОВИ СУЧАСНИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ.....	245
Нікіфоров М.М. ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ МОДЕЛІ ТАКТИЧНОЇ ОБСТАНОVKИ ЗАСОБАМИ ГІС.....	246
Охрамович М.М., Шевченко В.В., Карпенко А.О. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ РОЗВІДКИ ТА УПРАВЛІННЯ.....	246
Павленко М.А., Хмелєвський С.І. МЕТОДИКА НАЛАГОДЖЕННЯ ФОРМАЛІЗОВАНИХ ОПИСІВ ЗАВДАНЬ РОЗПІЗНАВАННЯ СИТУАЦІЙ.....	247
Павленко М.А., Шило С.Г., Борозенець І.О., Дмитрієв О.М. ФОРМАЛІЗАЦІЯ ЗНАНЬ ПРО ПРОЦЕС РОЗПІЗНАВАННЯ СИТУАЦІЙ ОБСТАНОVKИ В АВТОМАТИЗОВАНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ.....	247
Пашетник О.Д., Пашетник В.І. ОНТОЛОГІЧНЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ДІЯЛЬНОСТІ (РОБОТИ) КОМАНДИРІВ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	248

Пекарєв Д.В. ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОСМІЧНОЇ СИТУАЦІЙНОЇ ОБІЗНАНОСТІ ОРГАНІВ УПРАВЛІННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	249
Пелєх М.П., Петрученко О.С., Білаш О.В., Терещук О.В. ПОВЕРХНЕВЕ ЗМІЦНЕННЯ МЕТАЛЕВИХ ДЕТАЛЕЙ ВІЙСЬКОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	249
Переґуда О.М., Поліщук Ю.М., Черкєс О.П. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЄКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ NATO ARCHITECTURE FRAMEWORK НА ПРИКЛАДІ НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ПІДРОЗДІЛУ.....	250
Передрій О.В., Завацький О.Б. ВИКОРИСТАННЯ МАЛОГАБАРИТНИХ ПЕРЕДАВАЧІВ ПЕРЕШКОД ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ РОЗМІНУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА СУПРОВОДЖЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ КОЛОН ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	251
Поліщук Л.І., Пашетник О.Д., Лаврут Т.В. ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	251
Приходнюк В.В. ОНТОЛОГІЧНІ ОПИСИ ДІЯЛЬНОСТІ ПОСАДОВИХ ОСІБ.....	252
Рєпін І.В., Польцев І.В. КЛАСИФІКАЦІЯ РІШЕНЬ: ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ ТЕОРІЇ ПІДГОТОВКИ РІШЕНЬ.....	253
Рижов Є.В., Сакович Л.М., Мирошниченко Ю.В. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ РЕМОНТУ ЗАСОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ.....	253
Роговець М.А., Якимець Д.В., Горпенюк Д.В. ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМНО-КОГНІТИВНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ПРОЦЕСУ ОЦІНКИ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ОБСТАНОВКИ.....	254
Романенко І.О., Животовський Р.М., Гаєнко С.С., Петлюк І.В. МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	255
Романовський Д.М., Гутченко О.А. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНИХ СПОСОБІВ І ЗАСОБІВ НАВІГАЦІЇ... ..	255
Рубан І.В., Маковейчук О.М., Худов Г.В. ГЕНЕТИЧНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ В СИСТЕМАХ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	256
Рудковський О.М., Ільницький І.Л. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ.....	256
Рудковський О.М., Черненко А.Д. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ СУПУТНИКОВИХ СИСТЕМ У СВ ЗС УКРАЇНИ.....	257
Сакович Л.М., Аркушенко П.Л. АНАЛІЗ ВИКОНАННЯ ВИМОГ ДО МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗРОБКИ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ КОМПЛЕКСІВ (СИСТЕМ) ДЛЯ ПОТРЕБ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	258
Сакович Л.М., Рижов Є.В., Небєсна Я.Є. МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ЗНАЧЕНЬ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ ЗІ ЗМІННОЮ СТРУКТУРОЮ.....	258
Сальник С.В. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНЕ НАВЧАННЯ БАЗИ ЗНАНЬ ПІДСИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПОТОКІВ ДАНИХ В МОБІЛЬНИХ РАДІОМЕРЕЖАХ КЛАСУ MANET.....	259
Сєрбін В.В., Уварова А.О. ЩОДО СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ.....	260
Сіняєв С.О., Гнатов І.Г. УЗАГАЛЬНЕННЯ БОЙОВОГО ДОСВІДУ З УНІФІКАЦІЇ ПРОЦЕДУР І НОВИХ ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ ПІДРОЗДІЛАМИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	260
Сидорчук О.Л. МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ, РОЗСІЯНОГО ВІД ДЗЕРКАЛЬНИХ АНТЕН КОЛОВОЇ ПОЛЯРИЗАЦІЇ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ.....	261
Симоненков В.М., Симоненкова І.В., Ковалішин С.С. НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТАКТИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ІНФРАСТРУКТУР З ВИКОРИСТАННЯМ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	262
Слюсар В.І. ВИМОГИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ВЕРТОЛЬОТІВ НАСТУПНОГО ПОКОЛІННЯ (NEXT GENERATION ROTORCRAFT, NGR).....	262

Слюсар В.І. ФЕДЕРАТИВНА МЕРЕЖА МІСІЙ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ ПОШИРЕННЯ ДАНИХ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ	263
Соколов К.О., Гудима О.П. ПИТАННЯ ВИЯВЛЕННЯ ОЗНАК ДЕСТРУКТИВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В КІБЕРПРОСТОРІ.....	264
Соломоненко Ю.С., Хижняк І.А., Юзова І.Ю., Худов Г.В., Худов Р.Г. МЕТОД ВИЯВЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ МІСЬКОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ЗОБРАЖЕННЯХ БОРТОВИХ СИСТЕМ СПОСТЕРЕЖЕННЯ.....	264
Сорва О.А., Андрієнко А.М., Козлинський М.П. НАПРЯМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ.....	265
Спільник В.В., Малюк В.М. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ.....	265
Споришев К.О., Семенко Є.Ю. ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОГО СПОСОБУ ЗАХИСТУ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СПЕЦІАЛЬНОЇ ОПЕРАЦІЇ З ПРИПИНЕННЯ МАСОВИХ ЗАВРУШЕНЬ УГРУПОВАННЯМ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ ІГР...	266
Степаненко Є.О. МЕТОДИКА УПРАВЛІННЯ ТОПОЛОГІЄЮ НАЗЕМНИХ РАДІОМЕРЕЖ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ АЕРОПЛАТФОРМ.....	267
Стеців Я.В., Мельник В.В. ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРИНЦИПІВ ВЕДЕННЯ РОЗВІДКИ ПІДРОЗДІЛІВ СВ ЗСУ, ВРАХОВУЮЧИ ДОСВІД ПІДРОЗДІЛІВ КРАЇН-ЧЛЕНІВ НАТО.....	267
Стрела Т.С., Романюк В.А., Жук О.В. ВИМОГИ ДО ПІДСИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТАКТИЧНОЇ БЕЗПРОВОДОВОЇ СЕНСОРНОЇ МЕРЕЖІ.....	268
Сурков К.Ю., Суркова Є.В., Пальоний А.С. МОДЕЛЬ ДІЙ ДИСПЕТЧЕРА УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ В ПОТЕНЦІЙНО-КОНФЛІКТНИХ СИТУАЦІЯХ ДЛЯ ОЦІНКИ ПРАВИЛЬНОСТІ ТА СВОЄЧАСНОСТІ РІШЕНЬ.....	269
Тимощук О.М., Дакі О.А. КРИТЕРІЇ СИНТЕЗУ ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИГНАЛІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ РАДІОНАВІГАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ УПРАВЛІННЯ РУХОМ.....	269
Троцько М.Л., Світенко М.І., Гаврилов А.Б., Нарсжній О.П. РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ЛОКАЛЬНОЇ ЕКСТРАПОЛЯЦІЇ ПОПРАВКИ ГОДИННИКА ПРИЙМАЧА-КОМПАРАТОРА СИГНАЛІВ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ НА ОСНОВІ СЕГМЕНТОВАНОГО РЯДУ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ.....	270
Трофименко А.О. ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІЇ СПЕКТРАЛЬНОГО ВІКНА ФІЛЬТРА ДЛЯ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ВИПАДКОВИХ СИГНАЛІВ.....	271
Тюрніков М.М., Сірик М.Г., Сугак С.О., Волошин О.О., Гелета С.М. ОБҐРУНТУВАННЯ ШЛЯХІВ ТА НАПРЯМІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	271
Уварова А.О., Сербин В.В. ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ.....	272
Файфура М.В., Стецура І.М. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ.....	273
Федоренко В.В., Оборнєв С.І. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ.....	273
Федорчук А.В., Добровольський А.Б. МЕТОДИКА ВИБОРУ МОДЕЛІ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ПРИКОРДОННОГО ЗАГОНУ В УМОВАХ ОСОБЛИВОГО ПЕРІОДУ	274
Федченко О.П., Литвиненко Н.І. СПЕЦІАЛЬНІ ПРОГРАМНІ РІШЕННЯ КОМПАНІЇ ESRI У СФЕРІ ОБОРОНИ ТА НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ.....	275
Хамула С.В., Стамбірська Р.Г. ПІДХІД ДО ФОРМАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ОБРОБЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ЗА СТАНДАРТАМИ НАТО.....	275
Харун О.М., Дудник А.І., Лось О.Д. ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ІНЖЕНЕРНОГО ОБЛАДНАННЯ РАЙОНУ РОЗТАШУВАННЯ УПРАВЛІННЯ ПРИКОРДОННОГО ЗАГОНУ ПРИ ЗАВЧАСНІЙ ПІДГОТОВЦІ ДО ВІДБИТТЯ ЗБРОЙНОГО ВТОРГНЕННЯ.....	276
Худов Г.В., Головняк Д.В. МЕТОД СТАТИСТИЧНОГО СИНТЕЗУ АЛГОРИТМІВ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ В КОМПЛЕКСАХ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ АВІАЦІЇ ТА ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ.....	277

Черноног О.О., Івко С.О. АНАЛІЗ ЗАГРОЗ В ІНФОРМАЦІЙНІЙ СФЕРІ ЯК ЕЛЕМЕНТ ПРОТИДІЇ «ГІБРИДНІЙ ВІЙНІ» В УКРАЇНІ.....	277
Шабатура Ю.В., Смичок В.Д., Павлюк О.В. СИСТЕМИ РАДІОНАВІГАЦІЇ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ ВІЙСЬКОВИХ ПОТРЕБ.....	278
Шваб В.К., Браун В.О. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІЙ СФЕРІ.....	279
Шпорт М.М., Корчев В.Б. ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО МАРШРУТУ РУХУ ПРИ ПРИЙНЯТТІ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ.....	279
Штребець В.В. МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ФОРМИ ФУНКЦІЇ СПЕКТРАЛЬНОГО ВІКНА ФІЛЬТРІВ ДЛЯ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ВИПАДКОВИХ СИГНАЛІВ.....	280
Щадило Я.С., Ліске О., Гресь М.В., Тепляков І.Ю., Сиса В.О. ТЕОРЕТИЧНІ І ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ ПЛАЗМОВОЇ РЕБРИСТО-СТЕРЖНЕВОЇ АНТЕНИ.....	280
Artemenko A., Biesova O., Karlov V., Lukashuk O. FEATURES OF THE USE OF SURFACE PLASMA WAVES TO REDUCE EFFICIENT REFLECTING SURFACE OF ANTENNA SYSTEMS OF RADIOCORATIVE ARMAMENT.....	281
Artemenko A., Biesova O., Karlov V., Lukashuk O. OPTIMAL MEASUREMENT OF DURATION TO THE PURPOSE OF COHERENT-IMPULSIVE RADS BY WAY TO TAKE PHASE SPATIALS OF THE RADAR SIGNAL IN THEIR VIEWS ON THE SEA SURFACE.....	281
Holovin O., Kozynets I. REGARDING THE MAIN DIRECTIONS OF THE ANNUAL NATIONAL PROGRAMME UNDER THE AUSPICES OF NATO-UKRAINE COMMISSION IMPLEMENTATION.....	282
Korolev V., Zhyvchuk V., Zaiets Y., Koroleva O. VERWENDUNG VON NAVIGATIONSINFORMATIONEN IM FÜHRUNGSSYSTEM DER ZUSAMMENWIRKEN DER MILITÄRISCHEN VERBANDES DES HEERS.....	283
Ryzhov Ye., Vovk S., Nastishin Yu., Lychkovskyy E. MODEL OF CONJOINT FAULTS DETECTION AT METROLOGICAL SERVECE OF MILITARY ELECTRONICS.....	284
Salman Rasheed Owaid, Shabanova-Kushnarenko L., Klimovich O. MATHEMATICAL MODEL OF DELIVERY OF MULTI-PACKET MESSAGE IN THE TRACT OF DATA TRANSMISSION OF THE DIRECTION «EARTH-BOARD».....	284
СЕКЦІЯ 6	
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СПЕЦІАЛЬНИХ ВІЙСЬК.....	286
Аборін В.М., Цибуля С.А., Чернаков С.О. ЗАСТОСУВАННЯ ІНЖЕНЕРНО-САПЕРНИХ МАШИН ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	286
Андрухів А.І., Гузик Н.М., Сокіл Б.І., Сокіл М.Б. ОБґРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ПІДВИЩЕННЯ ЗАХИЩЕНОСТІ СПЕЦІАЛЬНИХ СПОРУД ВІД УДАРНОЇ ДІЇ СНАРЯДА.....	286
Баранов Ю.М. МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ І КОРЕГУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ПЕРІОДИЧНОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ.....	287
Баранов А.В., Лоїш Д.Т. ОБґРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ.....	288
Башинський А.Л., Букоємський С.Л. МОДЕЛЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОРГАНУ ТЕХНІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПАРКУ АВТОБРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	288
Бричинський О.В., Голушко С.Л. ЕФЕКТИВНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОВИХ ЯВИЩ НА МІЦНІСТЬ РІЗУЧИХ НОЖІВ БУЛЬДОЗЕРНОГО ОБЛАДНАННЯ ШЛЯХОПРОКЛАДАЧА БАТ-2.....	289
Бурцева В.В., Паржин В.К. ВПЛИВ МЕТРОЛОГІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НА БОЙОВУ ГОТОВНІСТЬ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ.....	290
Волощенко О.І., Косенко В.С. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ІМІТАЦІЇ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	290
Гуляєв А.В., Диких О.В., Кисіль М.В. СПЕЦІАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ З РАДІАЦІЙНОЇ, ХІМІЧНОЇ І БАКТЕРІОЛОГІЧНОЇ РОЗВІДКИ.....	291

Данилів Д.Д., Баранов Ю.М., Баранов А.М. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ НАУКОВИХ ПІДХОДІВ ЩОДО УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ ОБ'ЄКТІВ.....	292
Дутко О.М., Крисенко Д.О. ОБґРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ РОЗШИРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ШЛЯХОПОКЛАДАЧА БАТ-2.....	293
Дяков С.І., Галушка О.М. ОСОБЛИВОСТІ ОБЛАДНАННЯ ОДИНОЧНИХ ОКОПІВ В АРМІЇ США.....	293
Екезлі А.І., Тинянюк І.І., Одаренко Є.М., Чурюмов Г.І., Танасійчук Я.В., Брехов В.О., Цікало Д.І. УСТАНОВКА ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ ПОТУЖНИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ НВЧ ІМПУЛЬСІВ: ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ТА ЇХ ВИРІШЕННЯ.....	294
Іванський В.М., Баранов Ю.М., Каршень А.М. УДОСКОНАЛЕНА МЕТОДИКА ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ВІДНОВЛЕННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ.....	295
Каленик М.М., Саюк Ю.В. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ ПЛАНОВО-ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ ЗА ДОСВІДОМ БОЙОВИХ ДІЙ.....	295
Каршень А.М., Нешадін О.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ПОДОЛАННЯ МІННО-ВИБУХОВИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ (МВЗ).....	296
Коляно Я.Ю., Свирид О.Р., Мельник К.І., Іваник Є.Г. МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ОТРИМАННЯ НЕТКАНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОМПОНЕНТ ІНДИВІДУАЛЬНОГО БОЙОВОГО ЕКІПРУВАННЯ.....	297
Корольов О.О., Нешадін О.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ЖИВУЧОСТІ.....	297
Косенко В.С., Волощенко О.І., Кобилінський М.Г. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ РАДІАЦІЙНОЇ, ХІМІЧНОЇ, БІОЛОГІЧНОЇ РОЗВІДКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	298
Котова М.А., Шеховцова І.О., Каревік О.О. АНАЛІЗ СТАНУ НОРМАТИВНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ПОВІРКИ (КАЛІБРУВАННЯ) ЦИФРОВИХ МУЛЬТИМЕТРІВ ЗАКОРДОННОГО ВИРОБНИЦТВА.....	299
Коцюрба В.І., Цибуля С.А. ОБРИС НАЗЕМНОГО РОБОТОТЕХНІЧНОГО КОМПЛЕКСУ РОЗМІНУВАННЯ.....	300
Красота І.В. РОЗВИТОК ЗЕМЛЕРИЙНОЇ ТЕХНІКИ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ДЛЯ ФОРТИФІКАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ ПОЗИЦІЙ ВІЙСЬК (СИЛ).....	300
Кривцун В.І. ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ, ЯКА ЗНАХОДИТЬСЯ НА ЗБЕРІГАННІ.....	301
Кривцун В.І., Баранов А.М. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ МАШИН ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ.....	302
Крихтін Ю.О., Красинський С.В. ПРОБЛЕМИ КОМПЛЕКТУВАННЯ ЗАСОБАМИ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ПЕРЕСУВНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ПРИ ЇХ МОДЕРНІЗАЦІЇ.....	302
Кирильчук В.Ю., Білик Ю.В., Бричінський О.В. РОЗРОБЛЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ЗНЕШКОДЖЕННЯ БОСПРИПАСІВ, ЩО НЕ РОЗІРВАЛИСЯ.....	303
Ліщинський О.Ю., Колос О.Л., Солонніков В.Г. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТА МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗАСОБІВ ПІДВОДНОГО РУХУ.....	304
Малюк В.М., Нешадін О.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН (ВР) В УКРАЇНІ.....	304
Матвейчук Т.А., Гоменюк А.В. РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ В НЕЇ ЛОКАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ.....	305
Мельник Р.М., Ліщинський О.Ю. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПІДВОДНИХ БУКСИРУВАЛЬНИКІВ.....	306
Міхалєва М.С., Шабатура Ю.В., Одосій Л.І., Процанін О.А., Гера В.Я. РОЗРОБЛЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАСАД СТВОРЕННЯ СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЮ СКЛАДУ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ РІДИН ЗА ЕЛЕКТРИЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ.....	306
Нагачевський В.Й. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ВІДНОВЛЕННЯ ТЕХНІКИ ІНЖЕНЕРНИХ ВІЙСЬК ПРИ ВЕДЕННІ БОЙОВИХ ДІЙ.....	307

Нагачевський В.Й., Вайс А.В. ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ.....	308
Нанівський Р.А., Ємельянов О.В. ЗАСОБИ ПОДОЛАННЯ МІННО-ВИБУХОВИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ, АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ.....	308
Нещадін О.В., Баранов Ю.М., Баранов А.М. ОБґРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІСНУЮЧОЇ МОДЕЛІ СТАТИСТИЧНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ДИНАМІКИ ЗМІН ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПЕРЕВІРКА ЇЇ ДОСТОВІРНОСТІ.....	309
Окіпняк Д.А. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ В ХОДІ ВИКОНАННЯ ЗАХОДІВ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	310
Павлючик В.П., Тодавчич І.В. ОЗБРОЄННЯ ДЛЯ ПРОТИМІННОГО ЗАХИСТУ ПІДРОЗДІЛІВ ПРИ ПЕРЕСУВАННІ.....	310
Пак Р.М., Сенік А.П., Пелех М.П. МЕТОД МОДЕЛЮВАННЯ У ЗАДАЧАХ ФОРТИФІКАЦІЇ.....	311
Пилипчук О.М., Баранов А.М., Іванський В.М. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ МАШИН ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ.....	312
Родіков В.Г., Атаманюк Р.В. НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ІНЖЕНЕРНИХ БОСПРИПАСІВ.....	312
Рошин В.О., Саврун Б.Є. ВОДА ЯК ЕЛЕМЕНТ БОЙОВОЇ ГОТОВНОСТІ ВІЙСЬК.....	313
Сокіл Б.І., Сокіл М.Б., Сокульська Н.Б., Гузик Н.М. ВПЛИВ СИЛОВИХ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ ПІДРЕСОРЮВАННЯ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	314
Торопчин Д.Г. ТЕНДЕНЦІЇ В ОРГАНІЗАЦІЇ ПОЛЬОВОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ПРОВІДНИХ ЗАРУБІЖНИХ КРАЇН.....	314
Трач І.Б., Міщенко В.С. СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ З ВИКОРИСТАННЯМ НАНОСТРУКТУРОВАНИХ ТЕМПЕРАТУРНО- ТА ВОЛОГОЧУТЛИВИХ ПЛІВКОВИХ СЕНСОРІВ.....	315
Фтемов Ю.О., Колос Р.Л. ВЛАШТУВАННЯ ЗАГОРОДЖЕНЬ ДЛЯ ПРИКРИТТЯ МІЖПОЗИЦІЙНИХ ПРОМІЖКІВ.....	316
Фтемов Ю.О., Нещадін О.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНОСТІ.....	316
Хом'як К.М. ДЕЯКІ ПОГЛЯДИ НА ОСУЧАСНЕННЯ ЗАСОБІВ ХІМІЧНОЇ РОЗВІДКИ В ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ.....	317
Цибуляк Б.З., Козловський В.К. РОЗРОБКА МОДЕЛІ МОБІЛЬНОЇ СОНЯЧНОЇ БАТАРЕЇ ДЛЯ ЗСУ.....	318
Шевцов М.М., Бодак Ю.І., Шуригін О.В., Філістєєв Д.А. НОВІ ЗАДАЧІ ПЕРЕСУВНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ВІМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	318
Шендерецький Б.В., Малюк В.М., Спільник В.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СПЕЦІАЛЬНИХ ВІЙСЬК....	319
Шматов Є.М., Мартинюк І.М., Стаднічук О.М., Ніконець І.І. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ВІЙСЬК РХБ ЗАХИСТУ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ.....	319
Шпалов О.М., Кузнєцов О.О. ВИБІР ТОПОЛОГІЇ СИЛОВОЇ СХЕМИ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ЗАДАЧ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БАЗОВОГО ТАБОРУ.....	320
СЕКЦІЯ 7	
ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ДЕРЖАВИ.....	321
Бенчук В.О. Т-72-Б3: БОЙОВИЙ ШЛЯХ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ.....	321
Бураков Я.Ю. АСПЕКТИ УКРАЇНСЬКО-ПОЛЬСЬКОГО СПІВРОБІТНИЦТВА У СФЕРІ ОБОРОНИ.....	321
Веденєєв Д.В., Веденєєва Л.А. ЗАСТОСУВАННЯ ПОЗАСТРУКТУРНИХ СПЕЦПІДРОЗДІЛІВ КДБ УКРАЇНСЬКОЇ РСР В АФГАНСЬКІЙ ВІЙНІ 1979–1989 рр.	322
Верхотурова М.А. ВИРОБНИЦТВО АРТИЛЕРІЇ У ЛЬВОВІ В XV– XVIII ст. ТА УЧАСТЬ В НЬОМУ МАЙСТРИВ- УКРАЇНЦІВ.....	323

Виздрик В.С., Мельник О.М. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК КОМПОНЕНТІВ ТРІАДИ: СУСПІЛЬСТВО – ДЕРЖАВА – АРМІЯ, ІСТОРИЧНИЙ ДОСВІД.....	324
Гайдарли Г.С. РОЗВИТОК ЗАСОБІВ ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ (ЗА ДОСВІДОМ ВОЄННИХ КОНФЛІКТІВ, АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ (ОПЕРАЦІЇ ОБ'ЄДНАНИХ СИЛ) НА СХОДІ УКРАЇНИ ТА МІЖНАРОДНИХ ОПЕРАЦІЙ З ПІДТРИМАННЯ МИРУ І БЕЗПЕКИ).....	324
Голосна О.С. МАНІПУЛЯТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ В УКРАЇНСЬКОМУ ІНФОРМАЦІЙНОМУ ПРОСТОРІ.....	325
Грипа М.В. ОРГАНІЗАЦІЯ КУЛЬТУРНОГО ДОЗВІЛЛЯ ВІЙСЬК ПРИ ПЕРЕБУВАННІ В ЗОНІ БОЙОВИХ ДІЙ...	326
Даценко О.М., Печенюк І.С. ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА ТАНКОВИХ ЧАСТИН НІМЕЦЬКОГО «РАЙХСМАХТУ» У 1917– 1918 рр.....	326
Дем'янюк О.Й. КОРВЕТ «ЛУЦЬК»: ПОБУДОВА, ОСНАЩЕННЯ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ВТРАТА.....	327
Дзюба Т.М. УКРАЇНСЬКИЙ ДОСВІД ПРОТИДІЇ РОСІЙСЬКІЙ «ГІБРИДНІЙ ВІЙНІ»: ІНФОРМАЦІЙНИЙ АСПЕКТ.....	328
Дихановський В.М., Демченко Є.Я. СИСТЕМА РОЗРОБОК І ЗАКУПІВЛІ ОЗБРОЄННЯ ЯК СКЛАДОВА ОБОРОННОГО ПЛАНУВАННЯ НА ОСНОВІ СПРОМОЖНОСТЕЙ.....	328
Казан П.І., Суворова І.В. РОЛЬ ІНОЗЕМНОГО КАПІТАЛУ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ РОЗВИТКУ ДЕРЖАВНИХ ПІДПРИЄМСТВ ОБОРОННО-ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ.....	329
Кравченко Р.М. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ ЗАСАДИ ДІЯЛЬНОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ КОНТРРОЗВІДКИ В АРМІЇ США.....	330
Крупкін А.Б., Мезенцев Ю.О. КАМУФЛЯЖ – ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ЩО ЗНИЖУЮТЬ СИГНАТУРУ БОЙОВОЇ ЕКІПРОВКИ СОЛДАТА ТА БОЙОВОЇ ТЕХНІКИ У ВІЗУАЛЬНОМУ, АКУСТИЧНОМУ, ЕЛЕКТРОМАГНІТНОМУ, РАДІОЛОКАЦІЙНОМУ, РАДІОЧАСТОТНОМУ ТА ІНФРАЧЕРВОНОМУ СПЕКТРАХ.....	330
Кубів С.І. ДОСВІД ПРОВІДНИХ КРАЇН – ЕКСПОРТЕРІВ ОЗБРОЄННЯ ЩОДО МІНІМІЗАЦІЇ РИЗИКІВ У СФЕРІ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА.....	331
Купчин А.В., Сотник В.В. РОЗВИТОК КРИТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ УКРАЇНИ В ОБОРОННІЙ СФЕРІ.....	332
Куцька О.М., Волков М.О. РАДЯНСЬКА ПРОПАГАНДА У ДРУГІЙ СВІТОВІЙ ВІЙНІ: ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ЗВУКОМОВЛЕННЯ.....	332
Лівінська Ю.Г. РОСІЙСЬКО-ГРУЗИНСЬКИЙ КОНФЛІКТ: ВІДМІННОСТІ УКРАЇНСЬКОГО І РОСІЙСЬКОГО НАУКОВИХ ДИСКУРСІВ.....	333
Литвин М.Р. РОСІЙСЬКА ВІЙСЬКОВО-ПОЛІТИЧНА ПРИСУТНІСТЬ НА ДОНБАСІ (2014–2018).....	334
Лук'янченко С.В. ВІЙСЬКОВИЙ ФЛОТ УКРАЇНИ: ПЕРСПЕКТИВИ ВІДНОВЛЕННЯ.....	334
Марцінко Н.М., Івахів О.С. ДОКТРИНИ «ГЕРАСИМОВ 1.0» ТА «ГЕРАСИМОВ 2.0» ЯК СКЛАДОВІ ВІЙСЬКОВО- ПОЛІТИЧНОЇ ТА ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ.....	335
Нанівський Р.А., Хмілевська О.М., Носова Г.С., Черник Ю.В. ПЕРЕХІД ЗСУ НА ВІЙСЬКОВІ СТАНДАРТИ НАТО – ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ.....	336
Омельченко І.Г., Мельник О.М. ОСОБЛИВОСТІ КОМПЛЕКТУВАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ ПОВСТАНСЬКОЇ АРМІЇ НА ВОЛИНІ ТА ПОЛІССІ (1943–1944 рр.).....	336
Полторак М.Ф., Атрохов А.В. ДЕЯКІ АСПЕКТИ ГЕНЕЗИСУ КОНФЛІКТУ В АБХАЗІЇ.....	337
Попко С.М. МІЖНАРОДНА ВИСТАВКА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ, ЗАСОБІВ БЕЗПЕКИ І СПЕЦІАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ІДЕТ'99: УКРАЇНСЬКИЙ ВИМІР.....	339
Проховник П.М., Бураков Ю.Ю. З ІСТОРІЇ СПІВПРАЦІ УКРАЇНИ ТА «ВИШЕГРАДСЬКОЇ ЧЕТВІРКИ».....	339

Сидоров С.В., Пилявеч Р.І. ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ЗАХИСТ: ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	340
Скорич Л.В., Муравський О.І. ГАРМАТНІ АВТОМОБІЛІ УКРАЇНСЬКОЇ РЕВОЛЮЦІЇ (1917–1920).....	341
Сороківська-Обіход А.І. ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА МІЖ ГРУЗІЄЮ ТА УКРАЇНОЮ 90 x РОКІВ ХХ – ПОЧАТКУ ХХІ ст.....	342
Стукаліна Н.Т. ЗАБОРОНА ВИКОРИСТАННЯ ЗБРОЇ З ШИРОКИМ РАДІУСОМ УРАЖЕННЯ В НАСЕЛЕНИХ РАЙОНАХ ВІДПОВІДНО ДО НОРМ МІЖНАРОДНОГО ГУМАНІТАРНОГО ПРАВА.....	342
Сухий О.М. ПОЛІТИКО-ПРАВОВІ ПІДСТАВИ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА УКРАЇНА – НАТО.....	343
Таран В.І., Лячин С.В., Железник О.Ю., Первак С.В. ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВИНИКНЕННЯ СУЧАСНОЇ СТРУКТУРИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	344
Терський С.В. КЛИНКОВА ЗБРОЯ ГАЛИЦЬКО-ВОЛИНСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ V–X ст. (ЗА АРХЕОЛОГІЧНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ).....	344
Томчук О.А. ВІЙСЬКОВО-ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ТРЕНАЖЕРНИХ КОМПЛЕКСІВ В СИСТЕМІ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	345
Трофимович В.В. ВІЙСЬКОВА ПОЛІТИКА ОУН(б) У 1942 РОЦІ.....	346
Трофимович Л.В. З ІСТОРІЇ ВІЙСЬКОВО-ВИШКІЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ОУН У ПОЧАТКОВИЙ ПЕРІОД ДРУГОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ.....	346
Турчак О.В., Бураков Ю.В. ОКРЕМІ АСПЕКТИ СТАНОВЛЕННЯ ДЕМОКРАТИЧНОГО ЦИВІЛЬНОГО КОНТРОЛЮ НАД ВОЄННОЮ СФЕРОЮ В УКРАЇНІ.....	347
Удовиченко Т.Є. ОСНОВНІ АСПЕКТИ ВОЄННО-ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ.....	348
Феденко О.В., Панасюк В.В., Багінський В.А. ОЦІНКА ВОЄННО-ПОЛІТИЧНОЇ ОБСТАНОVKИ В УКРАЇНІ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ «ГІБРИДНОЇ ВІЙНИ».....	348
Хардель Р.З. ІСТОРИЧНА СВІДОМІСТЬ ЯК ОБ'ЄКТ ІНФОРМАЦІЙНОГО ВПЛИВУ В ІНТЕРНЕТ-ЗАСОБАХ МАСОВОЇ КОМУНІКАЦІЇ.....	349
Харук А.І. СТВОРЕННЯ І РОЗБУДОВА АРТИЛЕРІЇ В КРАЇНАХ БАЛТІЇ (1991–2018).....	350
Чепков І.Б., Докучаєв О.В. ОЦІНКА СТАНУ РЕАЛІЗАЦІЇ ОБОРОННО-ПРОМИСЛОВОЇ СКЛАДОВОЇ ВОЄННО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ (ВТП).....	350
Щурко О.М. РОЛЬ НАРАТИВУ В ІНФОРМАЦІЙНИХ ВІЙНАХ СУЧАСНОСТІ.....	351
Якимович Б.З. РЕЙД ПОЛКОВНИКА МИХАЙЛА КРИЧЕВСЬКОГО 1649 р.: ПРАВДА І ВИМИСЕЛ В ІСТОРИЧНИХ ПОВІСТЯХ АНДРІЯ ЧАЙКОВСЬКОГО.....	352
ЗМІСТ	353

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

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

(Львів, 16-17 травня 2019 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 18.04.2019
Формат 60x90 ¹/₈. Папір офсетний
Ум. друк. арк. 39
Обл.-вид. арк.32
Тираж 150 прим.
Замовлення № 32

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.