

**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, 17-18 травня 2018 р.)**

**Львів
Національна академія сухопутних військ
2018**

УДК 623:355.31 (063)
П 27

Рекомендовано до друку рішенням
Вченої ради Національної академії сухопутних військ
(протокол від 30.03.2018 р. № 7)

П 27 Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ: Збірник тез доповідей Міжнародної науково-технічної конференції (Львів, 17-18 травня 2018 року). – Львів: НАСВ, 2018. – 389 с.

ISBN 978-966-2699-72-2

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 Воєнно-промислового комплексу України, військових навчальних закладів. 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 978-966-2699-72-2

**© Національна академія сухопутних військ
імені гетьмана Петра Сагайдачного, 2018**

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., чл.-к. 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 (НАУ, 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)
ЛУЧУК Е.В., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
ПАШКОВСЬКИЙ В.В., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
ЯКОВЕНКО В.В., к.т.н., с.н.с. (НЦ СВ НАСВ, м. Львів)
ЩЕГЛОВ А.Ю., к.і.н. (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)
КЛОЧКО Р.М. (НАСВ, м. Львів)
МОРДАЧ В.О. (НАСВ, м. Львів)
ЮРКЕВИЧ Р.М. (НАСВ, м. Львів)
ВОЛОЩУК М.Я. (НАСВ, м. Львів)
ЧОРНЯК І. І. (НАСВ, м. Львів)
ОЗЕРОВА Г.І. (НАСВ, м. Львів)
Секретар організаційного комітету – ІВАХІВ О.С., к.політ.н. (НАСВ, м. Львів)

ВЧЕНИЙ СЕКРЕТАР КОНФЕРЕНЦІЇ

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

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

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

ВІТАЛЬНЕ СЛОВО

ДО ГОСТЕЙ ТА УЧАСНИКІВ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Шановні учасники і гості конференції!

Щиро вітаю усіх, хто прибув на Міжнародну науково-технічну конференцію «Перспективи розвитку озброєння і військової техніки Сухопутних військ», яка традиційно проходить у стінах Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

Від часу першої конференції у 2008 році цей науковий захід набув широкої підтримки у військово-наукових колах України, серед представників оборонної промисловості, громадськості, отримав міжнародний статус.

Переконаний, що під час роботи конференції її учасники отримають новий досвід, окреслять перспективи подальшої співпраці.

Адже потреба у новітніх наукових розробках, їх практичному впровадженні у трансформацію Збройних Сил України вкрай актуальна і сьогодні.

Реалії збройного протистояння агресивній політиці Російської Федерації, досвід бойових дій на Сході нашої держави вимагають передових ідей, рішучості в їх реалізації, ефективності застосування у військовій практиці.

Більш того, чітка орієнтація розвитку Збройних Сил України на стандарти НАТО передбачає радикальні зміни в усіх компонентах оборонного будівництва України як визначальної передумови до вступу нашої країни до авторитетної системи колективної безпеки.

У цій системі заходів Національна академія як один із провідних військових навчальних закладів України послідовно модернізує процеси підготовки військових кадрів.

Вище керівництво держави та її Збройних Сил вимагають від нас забезпечити стале комплектування Збройних Сил України кваліфікованими офіцерами і сержантами, постійно підвищувати рівень їх професіоналізму та загальної культури, сформувати у випускників високі якості громадянина і патріота.

Ми активно продовжуємо приведення якості, змісту і технологій навчання у відповідність до сучасних завдань Збройних Сил України, максимально використовуючи досвід сучасної війни та передові методики вишколу армій – країн НАТО.

Практичні навички застосування стандартів НАТО цілеспрямовано прищеплюються курсантам і військовослужбовцям, які проходять у нас навчання.

Широко використовується закордонний досвід шляхом залучення іноземних радників та інструкторів.

Активно розвивається сучасна матеріальна база навчального процесу.

У свою чергу, величезна відповідальність щодо покращення боєздатності наших військ у війні на Сході України покладається на воєнну науку.

Загроза повномасштабного вторгнення російських військ залишається реальною, що вимагає суттєвих зрушень у модернізації озброєння, випуску сучасної техніки.

Актуальність такого завдання полягає і в тому, що рівень технічної оснащеності істотно впливає на окремі важливі напрями військової реформи, що наразі відбувається у Збройних Силах України.

Зокрема, спостерігається залежність перспективної структури і чисельності збройних сил від якісних показників озброєння і військової техніки. З іншого боку, впровадження нового озброєння є чинником активного пошуку нових форм і способів їх застосування.

Консолідація зусиль науково-дослідних установ, підприємств та військових частин з відповідними виробничим та інтелектуальним ресурсом, належним матеріально-технічним і фінансовим забезпеченням дозволить покращити якість і скоротити час розробки принципово нових зразків озброєння і техніки.

Сподіваюсь, робота конференції та її секцій і цього року традиційно сприятиме реалізації цих надважливих задач.

Запрошую всіх присутніх до плідної роботи, професійного обговорення проблем, визначення перспектив їх розв'язання, прийняття необхідних рішень.

Оголошую щорічну Міжнародну науково-технічну конференцію «Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ» відкритою!

«

АКТУАЛІЗАЦІЯ ПИТАНЬ РОЗВИТКУ ОВТ В УКРАЇНІ – СУЧАСНИЙ ВИМІР

Як ми знаємо, сучасний стан оснащення Збройних Сил (ЗС) України озброєнням та військовою технікою (ОВТ) потребує значного покращення. Проблеми такого стану відомі. Вони обговорюються на всіх рівнях державного управління, у тому числі на рівні Президента України, Ради національної безпеки та оборони України, Кабінету Міністрів України, за результатами яких приймаються відповідні рішення. За останні роки виконаний великий обсяг роботи щодо покращення ситуації навколо піднятої теми:

удосконалено законодавче, нормативно-правове, науково-методичне забезпечення;

опрацьовані і впроваджені нові механізми та інструменти розроблення і закупівлі зразків ОВТ, взаємодії з підприємствами оборонно-промислового комплексу (ОПК) державного та комерційного секторів, інститутами Національної академії наук України та іншими установами;

порушені проблеми та розпочата робота за питаннями, які довгі роки навіть не вносились до порядку денного – це стандартизація, уніфікація, валідація, охорона прав інтелектуальної власності, військово-технічне співробітництво, залучення фундаментальної науки, організація взаємодії з громадськими і комерційними організаціями, іноземними виробниками тощо.

Однак їх вирішення не дозволяє на достатньому рівні здійснювати заходи щодо оснащення вітчизняних ЗС. Формування боездатних ЗС України, які враховують сучасні вимоги до ведення збройної боротьби, не може здійснюватись сьогодні за рахунок техніки, навіть модернізованої, що створювалась 40–60 років тому. Принципи побудови та застосування такої техніки не відповідають сьогодні завданням, що необхідно вирішувати.

Сьогодні світ стає іншим: боротьба за інформацію, реакція секунди-хвилини, мережецентричне управління та точкові удари, – все це вимагає віддати пріоритет в оснащенні абсолютно новим сучасним видам техніки – безпілотні літальні апарати, мобільні дистанційно керовані роботи різного базування, розвідувально-ударні системи, високоточні засоби ураження тощо. Ми маємо йти далі, тому хочу порушити питання, які є концептуальними та завжди лежали в основі системи оснащення ОВТ.

Мета – це один з основних аспектів у розвитку ОВТ. І цю мету визначають Збройні Сили. Система оперативно-тактичних (ОТВ) та загальних (ЗВ) вимог є відправною точкою (вихідними даними) для формування та реалізації заходів з розвитку ОВТ. Сьогодні це питання у правовому полі врегульоване на рівні Генерального штабу ЗС України. Здійснюється планове опрацювання та періодичне коригування таких вимог до ОВТ ЗС України. Однак процес їх розробки носить хаотичний характер. Вони розробляються перед відкриттям дослідно-конструкторських робіт на створення окремих зразків без врахування перспектив розвитку системи озброєння ЗС України, взаємодії зразка з іншими складовими і, найголовніше – не опрацьовується питання визначення переліку типових тактичних (оперативно-тактичних) задач, які мають виконуватись таким зразком (комплексом, системою) та не проводиться апробація моделей їх застосування. Таким чином, мета застосування, а напевно і вимоги до зразків ОВТ формуються на недостатньо обґрунтованому рівні.

Адже вимоги мають розроблятися саме до ОВТ перспективної (10-12 років) системи озброєння. Крім того, її склад має визначатись не повним переліком всього озброєння, що є у виробника, а оптимальним поєднанням потреб для протидії майбутнім загрозам, фінансових, технологічних та інших можливостей України щодо технічного оснащення. Заходи з формування ОТВ, ЗВ необхідно виконувати системно в декілька етапів із залученням науково-дослідних установ Міністерства оборони та ЗС України для всієї номенклатури перспективного ОВТ. Тільки при такому підході будуть чітко визначені місце і роль зразка (комплексу, системи) у загальній системі озброєння, його призначення та конкретні завдання, які необхідно вирішувати у складі видів, родів та в цілому ЗС, обґрунтуванні кількісні та якісні показники.

Іншим нагальним питанням, яке має вирішуватись сьогодні для реалізації завдань у майбутньому, є створення науково-технічного та технологічного набуtku. Аналіз показав (станом на 2013 рік), що технології, які використовуються в Україні, знаходяться на рівні третього (57,9%) та четвертого (38%) технологічних укладів. П'ятий уклад – на рівні 4% впровадження, за умови 6-го, який реалізується в світі та 7-го, що розвивається. Це свідчить, що без фундаментальної науки не буде інновацій та озброєння, яке включає нові передові технічні рішення і технології. Підходи сучасного державного менеджменту акцентують увагу на підвищенні інноваційної складової при створенні нових видів продукції, у тому числі оборонного призначення.

Ці факти актуалізують необхідність створення в Україні науково-технічного та технологічного набуtku для розроблення та впровадження у виробництво нових перспективних зразків (комплексів, систем) ОВТ, як головної рушійної сили впровадження інновацій у перспективні розробки для потреб оборони.

Сьогодні започаткована плідна співпраця Міністерства оборони та Генерального штабу ЗС України з Національною академією наук України та її інститутами, передусім в межах виконання цільової науково-технічної програми Національної академії наук України «Дослідження і розробки з проблем підвищення обороноздатності і безпеки держави», але її необхідно розвивати. Нашим завданням, за цих обставин, є організація партнерських і продуктивних відносин між підприємствами промисловості оборонної направленості та Академією для впровадження досягнень науки, нових ідей, знань в сучасні зразки техніки.

В країні гостро стоїть проблема організації випробувальної діяльності. Аналіз заходів із проведення випробувань виявив такі недоліки: недостатній досвід організації та проведення випробувань, низький стан розвитку випробувальної бази, методичне забезпечення знаходиться на початковому етапі його розвитку тощо.

Однак проблема лежить глибше, в концептуальній постановці завдання випробувань – «що?», «для яких цілей?», «чи виконується завдання за призначенням?». Так, у межах проведення державних випробувань

здійснюється вимірювання кількісних характеристик та, тільки у окремих випадках, розрахунок якісних показників для перевірки відповідності вимогам тактико-технічного завдання. Такий підхід не дозволяє підтвердити, що розроблений зразок виконає поставлені перед ним бойові завдання.

Проведення визначальних відомчих випробувань в нинішньому стані також залишає ряд невіршених питань: зразок не виконує покладені на нього завдання, відсутня або недосконала конструкторська, експлуатаційна та інші види документації, виробники, які не мають достатнього досвіду, а в певних випадках представники іноземних постачальників не спроможні представити свій продукт. Це призводить до негативних наслідків: розпорошення коштів, відволікання людських, матеріальних, фінансових та інших ресурсів.

Аналіз сучасних підходів до проведення випробувань техніки дозволяють наголошувати на необхідності застосування натурних випробувань дослідних зразків, які передбачають перевірку на можливість виконання переліку типових задач в реальних бойових умовах. Такий підхід дозволить більш якісно перевірити правильність прийнятих рішень щодо нового зразка ОВТ, перевірити стан його розроблення, врахувати особливості бойового застосування та обґрунтувати необхідність прийняття на озброєння.

Але це тільки початок. Виконання визначених завдань на належному рівні дозволить наблизитись до сучасної армії та піднесе якість вітчизняного озброєння на достатній рівень для відбиття загроз, які перед нами виникають.

Мосов С.П., д.військ.н., професор
НАУ

БЕЗПІЛОТНА РОЗВІДУВАЛЬНА АВІАЦІЯ У ВОЄННИХ КОНФЛІКТАХ СУЧАСНОСТІ: ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ І КОНФІГУРАЦІЇ

Починаючи від конфлікту в районі Перської затоки (1991 р.), набула розвитку тенденція використання розвідувальних БпЛА в інтересах найнижчих ланок військового управління взвод-рота-батальон. При цьому чим нижче рівень підрозділу, тим меншим за розмірами і мобільнішими були БпЛА. Безпілотники тактичного рівня у більшості випадків були єдиним засобом розвідки, який забезпечував тактичні підрозділи інформацією про противника й об'єкти в масштабі реального часу, що дозволяло командирам оперативно реагувати на зміни обстановки і вплинуло на підвищення результативності дій підрозділів.

Оперативно-тактичні розвідувальні БпЛА довели, що у складних умовах сучасних воєнних конфліктів вони більш результативно, ніж пілотовані літаки, вирішують завдання розвідки. Такі переваги БпЛА, як низька вартість, відсутність небезпеки для льотчика, відносна невибагливість до умов експлуатації та інші примусили військових все частіше використовувати БпЛА під час виконання розвідувальних завдань.

На основі узагальнення зібраних даних щодо існуючих безпілотних літальних апаратів, а також аналізу їх основних характеристик, таких, як злітна вага, тривалість польоту, максимальна висота та радіус дії, встановлено, що найбільш затребуваним є БпЛА оперативного-тактичного рівня із злітною вагою близько 200 кг, тривалістю польоту до 5 годин, можливістю ведення розвідки з малих і середніх висот (100–5000 м) на глибину до 300 км.

Окрім цього, БпЛА повинні забезпечувати передачу розвідувальної інформації по цифрових захищених каналах зв'язку в масштабі часу, близькому до реального, мати високу мобільність і забезпечувати можливість пуску із зміною позиційних районів. Саме такі БпЛА, за досвідом сучасних воєнних конфліктів, мають найкращу результативність, надійність і оперативність надання інформації. Разом з тим слід враховувати тенденцію мініатюризації БпЛА, що спостерігається останнім часом, згідно з якою підвищується значення безпілотників із радіусом дії до 10 км, а також створення розвідувально-ударних БпЛА.

На підставі світових тенденцій у застосуванні БпЛА слід вважати основним завданням безпілотної авіації у майбутньому участь у розвідувальному забезпеченні миротворчих та антитерористичних операцій. При цьому декілька сучасних видів БпЛА можуть мати інтерес: оперативного-тактичний БпЛА з радіусом дії до 300 км; тактичний – з радіусом дії 20–50 км; БПЛА для спецоперацій з радіусом дії 5–10 км.

Серед БПЛА іноземного виробництва, які успішно зарекомендували себе під час збройних конфліктів і характеристики яких підпадають під визначені вище вимоги, – ізраїльські безпілотники оперативного-тактичного класу Searcher II і Hermes 450, БПЛА ближньої розвідки з радіусом дії 5–10 км типу Skylark, Skylark II, Seagull.

Подальші дослідження стосовно розвідувальних БпЛА розвиваються за такими актуальними напрямками, як: збільшення живучості безпілотників; розвиток тактики застосування оперативного-тактичних БпЛА в різних умовах ведення бойових дій; одночасне застосування декількох безпілотників; удосконалення системи підготовки фахівців з безпілотної авіації за всією лінійкою спеціальностей; зменшення помітності БпЛА для протиповітряних засобів знищення противника; знищення ворожих БпЛА; захист від ворожих БпЛА; захоплення ворожих БпЛА з перехопленням управління ними тощо.

**МЕРЕЖЕЦЕНТРИЧНИЙ ЄДИНИЙ ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПРОСТІР ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.
ПРИНЦИПИ ТА ІНСТРУМЕНТИ ФОРМУВАННЯ**

Ефективність процесів стратегічної, тактичної та оперативної взаємодії різноманітних просторово розподілених структур і підрозділів ЗСУ різних рівнів підпорядкованості багато в чому залежить від повноти, зв'язності, об'єктивності та достовірності інформації, яка ними використовується. Врахування цих факторів має суттєве значення щодо функціональності єдиного інформаційного простору (ЄІП), у середовищі якого реалізуються певні процедури управління й підтримки прийняття рішень. Таким чином? синхронізація усіх інформаційних процесів, які визначають ЄІП, є її головною гіпервластивістю.

Саме синхронізація визначає засади системного рішення C4ISR (Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance – управління, контроль, зв'язок, збір і комп'ютерна обробка інформації, спостереження та розвідка), яке реалізує можливості адаптивного управління та забезпечує комплексне використання можливостей бойових сил за стандартами НАТО на основі формування єдиного інформаційного простору.

Якщо розглядати ЄІП як платформу забезпечення взаємодії систем, які необхідні для технічного забезпечення процесу бойового управління збройними силами, то її можна представити у вигляді функціональних вузлів різної складності, між якими встановлено множинну часткову впорядкованість. Причому часткова впорядкованість визначається умовами впливу активних подій, які розгортаються у просторово розподілених процесах бойової обстановки. Іншими словами, управління підрозділами знаходиться у функціональній залежності від умов, які змінюються у часі та визначаються відповідними станами бойових дій. І ці умови об'єктивно визначаються на основі цілеспрямованого забезпечення певних рівнів взаємодії підрозділів ЗСУ як складних систем ЄІП, з використанням принципів самоорганізації і рівноправного функціонування у вигляді різних форм операціонального прояву функціональної та організаційної діяльності. Тобто операціональність взаємодії підрозділів у ЄІП має мережецентричний характер, що в свою чергу забезпечує стійкість і постійно прогресивно зростаючу множинну синхронну зв'язність між інформаційними процесами.

Виходячи із наведених мережецентричних характеристик ЄІП можна визначитися з інструментами його формування. Зрозуміло, що основу ЄІП складають інформаційні процеси, які притаманні підрозділам ЗСУ, й основу яких складають контексти інформаційних ресурсів, що використовуються кожною військовою структурою. Усі ці контексти також характеризуються множинністю та частковою впорядкованістю. За рахунок цього їх можна представляти за допомогою термінополів та таксономій. Тому найкращими інструментами їх використання є онтологічні системи, які забезпечують перетворення довільної сукупності контекстів, які мають множинну зв'язність, у так звані інтерактивні документи, що за змістом відповідають умовам, які операціонально виникли. Більш того, ці інтерактивні документи мають трансдисциплінарний характер, який відображає рекурсивні та рефлексивні властивості усіх інформаційних ресурсів ЗСУ, та забезпечує їх повномасштабну структурну зв'язність.

Вказана структурна зв'язність визначає засади вирішення цілої ланки проблем, які виникають у процесі формування ЄІП ЗСУ, а саме: гетерогенність; інтероперабельність; неповноту; дублювання; множинність форматів представлення даних; інформаційну ентропію джерела інформації, конфлікти між інформаційними одиницями на понятійному рівні тощо.

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

**КОНЦЕПТУАЛЬНІ НАПРЯМИ СТВОРЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗРАЗКІВ БРОНЕТАНКОВОГО
ОЗБРОЄННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ТА ТАНКОВИХ ВІЙСЬК**

За прогнозами на період 2020–2025 рр. провідні танкобудівні країни завершують розробки перспективних танків V покоління. Це пов'язано з тим, що модернізаційний потенціал танків III та IV поколінь практично вже вичерпає себе в 20–30-х роках XXI сторіччя, та вони будуть замінені на більш сучасні зразки.

ДП «ХКБМ» проводить роботу зі створення перспективних зразків озброєння та військової техніки. Враховуючи стан розвитку підприємств ОПК, фінансування галузі, поточні потреби частин та підрозділів Збройних Сил України, загрози та ризики, робота щодо створення вітчизняного перспективного танка ділиться на три етапи, а саме: перший етап – створення моторно-трансмісійного відділення (МТВ) з багатопаливним дизельним двигуном потужністю 1500–1650 к.с.; другий етап – розробка систем озброєння та боеприпасів з поліпшеними характеристиками, прицільно-оглядового комплексу та нової системи комбінованого броньового захисту; третій етап – створення активної системи підресорювання та засобів автоматизованого керування бойовою роботою екіпажу танка з прогнозованим скороченням членів екіпажу з трьох до двох осіб.

У рамках першого етапу в ДП «ХКБМ» виконано наступні роботи: розроблена концепція побудови моторно-трансмійного відділення та опрацьовано резюме проекту, визначені основні вимоги до двигуна, проведені попередні розрахунки основних параметрів двигуна та його теплотехнічні характеристики, виконана попередня загальна компоновка моторно-трансмійного відділення танка, розроблені та виготовлені дослідні зразки трансмісії з гідрооб'ємним приводом, складено мережевий план-графік проекту та опрацьовані основні співвиконавці проекту.

Очікується, що створення моторно-трансмійного відділення дозволить мати конкурентні переваги вітчизняної школи танкобудування, а саме: надійну роботу двигуна на різних видах палива та їх сумішах, можливість роботи в умовах пустелі та при температурах навколишнього середовища до +55 °С, а також у високогірних районах на висотах до 3000 м над рівнем моря, компактні розміри, модульність конструкції, можливість задньоприводного та передньоприводного компонування МТВ.

Окрім цього, в ДП «ХКБМ» розроблена робоча конструкторська документація (РКД) зі створення вітчизняної бойової машини піхоти БМП-У. Ця машина призначена для заміни парку БМП-1, БМП-2 та планується як базова платформа для створення сімейства гусеничних машин середньої вагової категорії (командирська, командно-штабна, розвідувальна, медична, ремонтно-евакуаційна тощо). БМП-У забезпечує захист екіпажу у складі 3 членів та 7 десантників вищий на 10–12%, ніж у бронетранспортера БТР-4Е, має передньопривідне розташування МТВ, дизельний двигун потужністю 735 к.с. та автоматичну трансмісію. На машині встановлено новий бойовий модуль БМ-8 з поліпшеними характеристиками. При загальній масі БМП-У на рівні 25–27 тонн конструктивно забезпечується подолання водних перешкод вправ.

Виготовлення дослідного зразка та проведення комплексу випробувань БМП-У очікується наприкінці 2018 – початку 2019 років.

Oliver Lotze

Lieutenant-Colonel, German Army

DEU Military Advisor Hetman Petro Sahaidachny National Land Forces Academy

EFFECTIVENESS OF SIMULATOR ASSISTED TRAINING IN ALLIANCE WITH DEU COMBAT READINESS PREPARATION SYSTEM ON THE EXAMPLE OF MECHANIZED UNITS

DEU combat readiness preparation for mechanized units is defined in **5 categories** defined from A to E as they describe the levels of training by unit size (A-Crew, B-Group, C-Platoon, D-Company, E-Battalion). Every level is categorized and described by doctrine with content for specific qualifications to be achieved on the given level. On a modular base, commanders can decide on training goals and provide therefore guidance and direction. Simulator assistance is implemented on every level in order to maximize effects of combat training by means of time, resources and availability of training installations. It is highly valued as complementary assets within combat training cycles and has to be adapted in there as well. Technical training is the foundation for tactical training on later stages. Therefore simulation systems are **implemented** within unit responsibility as well as **centralized** for training levels D and E. All systems are compatible within and able to interact. Different groups of simulator systems, which serve different purposes, as they are implemented and used, will be discussed within this forum.

Technical training systems are in place in order to achieve maximum effectiveness on combat training subjects like small arms weapon drills or combat vehicle drills focused on gunners, drivers and commanders. Therefore systems like **AGSHP** (Small Arms Fires Simulator), **ASPT** (Tank Gunner Training Simulator) and **AGSM** (BMP Marder Gunner Training Simulator) are used. All these system are available to every tank or mechanized infantry battalion within their installations.

AGPT (Tank Platoon Training Simulator), **AGPG** (Mechanized Platoon Marder Training Simulator) and as the latest version **AGSP** (Combined Mechanized Platoon and Gunner Training Simulator BMP Puma) are used on a later stage after technical training is completed and training efforts are shifting towards tactical training. These three described systems are capable of *combining technical and tactical training* means and are the primary training arrangement for Company and Battalion Commanders. They are also available on every installation. The latest version of AGSP will follow a new concept of combining Gunner training and tactical training on the platoon level within the mechanized (BMP) forces. Latest simulator technology, i.e. the use of VR-goggles as well as mobile training equipment which can be adapted to combat vehicles and training infrastructure, is used and implemented.

In addition to the first part, **AGDUS** (German abbreviation for Duel-Configuration Training Simulator) is being used for combat training simulation on small arms like rifles, machine guns and RPG's corresponding with its soldier carrying the system as well as to be installed and configured within Tanks and BMP's for the training levels A to C. Every Battalion has centralized capacity which will be used by mechanized units on a regular base on primary training stages. This system is used for *individual training and focused on tactical specifications*. Later on, after transferring training to the levels D and E, centralized training installations will be used. Therefore **GÜZ** (Combat Training Centre) and **SchÜbZ** (Armored Force Live Firing Training Centre) are in place. On these installations, AGDUS systems of soldiers and vehicles can be observed and assessed from training staff and commanders in order to again maximize the quality of training towards the given objectives.

Other training systems are focusing more on battalion level and above command post exercises in order to train command post staff personal within the given context of combat operations. Therefore training installation systems like

SIRA (Command Post Simulation Systems) are centralized and have to be used by doctrine on every mechanized battalion once in a 2 year cycle.

Simulating systems should be perceived as corresponding to combat training efforts. They are valuable assets to be used for technical and tactical training and mission preparations. Live firing and field training should be unchanged the capstones and main effort of combat training. In order to save time, resources and availability of training installations, simulation systems can be used in order to achieve great effects. Limits to their capabilities have to be discussed as well.

Ткачук М.А., д.т.н., професор
Марченко А.П., д.т.н., професор
НТУ «ХП»
Хлань О.В.
Заворотній А.В.
ДП «Завод ім. В. О. Малишева»
Бібік Д.В.
ДК «Укроборонпром»

ПРОБЛЕМИ НАУКОВОГО СУПРОВОДУ РОЗРОБКИ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

На теперішній час інтенсивність наукових досліджень при розробці нової техніки порівняно із традиційними термінами та обсягами суттєво зростає. Це викликане декількома чинниками, серед яких – значно вищий рівень наукоємності нової продукції, її багатоконпонентність та високі технічні вимоги, яким вона повинна задовольняти. Що стосується сучасних зразків озброєння та військової техніки, то для них зазначені обставини проявляються набагато яскравіше порівняно із цивільною продукцією, адже на них накладаються: високий ступінь відповідальності, підвищені рівні експлуатаційних навантажень та багатоплановість тактико-технічних вимог, яким має відповідати створювана чи модернізована машина, агрегат або система озброєння.

Охоплюючи весь обсяг науково-дослідних робіт, слід визначити, що при створенні та освоєнні виробництва нових зразків озброєння він не тільки великий за колом проблемних питань, але й, що ще більше підсилює їхню вагомість, усі складові досліджень тісно між собою пов'язані. Дійсно, виходячи із системного підходу, будь-який зразок озброєння та військової техніки можна представити у вигляді системи компонент, які між собою знаходяться у взаємодії та взаємовпливі. Відповідно, у таких же узгодженоконкурентних співвідношеннях знаходяться і складові тактико-технічних характеристик. Наприклад, це показники рухливості, озброєності, захищеності бойових броньованих машин. Проте ця відома теза може бути доповнена також на основі системного підходу у розрізі взаємозв'язку та взаємовпливу окремих етапів та підетапів життєвого циклу зразків озброєння та військової техніки. Мова йде, зокрема, про те, що технічні та тактико-технічні характеристики елементів озброєння та військової техніки є результатом сукупних узгоджених технічних рішень на етапах проектування, технологічної підготовки виробництва та виготовлення. Крім того, ці рішення слід співвідносити із режимами експлуатації та бойового застосування, а також характеристиками дії сучасних та перспективних засобів ураження і тактичними прийомами ведення бойових дій. Ще більше загострюється описана проблемна ситуація тими обставинами, що сьогодні необхідно враховувати не тільки системний взаємозв'язок перелічених чинників, але й те, що у теперішніх умовах самі ці чинники є змінними та варійованими, причому із високою інтенсивністю. Разом із тим, у науково-методологічному аспекті окреслена проблема не знайшла свого повного вирішення. Крім того, ще гірша ситуація у прикладному розрізі, тобто у впровадженні науково обґрунтованих технічних рішень щодо елементів озброєння та військової техніки у виробництво.

Аналіз ситуації, що склалася, дає можливість виокремити центральну, базову ланку проблеми. Вона впливає із протиріччя між прагненням задовольнити конкуруючим вимогам до різних компонент технічних і тактико-технічних характеристик, з одного боку, та плинністю критеріїв, обмежень, визначальних процесів і станів, а також характеристик засобів ураження.

Таким чином, маємо системну проблему, яку потрібно вирішувати на основі системного ж підходу. Задля вирішення проблеми, що постала, запропоновано новий підхід на базі методу узагальненого параметричного моделювання складних і надскладних об'єктів. Основною ідеєю цього підходу є спосіб розробки моделей процесів і станів у досліджуваних об'єктах, критеріїв обмежень та розподілів, тобто усієї сукупності чинників, які дають змогу ідентифікувати ці об'єкти, а також ставити та розв'язувати задачі аналізу та синтезу.

**СТІЙКІСТЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ПРОТИВНИКА:
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ**

Результати аналізу стійкості функціонування системи вогневого ураження противника (ВУП) в ході Антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей (АТО) свідчать, що кількісна перевага в силах і засобах не є основним чинником досягнення успіху під час виконання завдань. Доволі часто саме здатність до збереження своїх характеристик функціонування протягом визначеного часу є ключовим чинником успіху в операції (бою). Однак за існуючими підходами, які базуються на досягненні максимального ефекту щодо завдання ураження противнику, можливість завдати більші втрати противнику в певний момент часу має більший пріоритет, ніж збереження можливостей протягом встановленого часу. Хоча загальний сумарний вплив на противника буде більший якраз при збереженні своїх можливостей протягом визначеного часу, ніж при одномоментному максимальному впливові.

Загалом потреба у врахуванні динамічного зниження можливостей системи ВУП під дією противника не відповідає можливостям, за існуючими підходами, визначення часу продуктивного функціонування означеної системи з урахуванням впливу противника, тобто стійкості функціонування.

Загалом означені проблеми пов'язані між собою і виникають внаслідок деякого відставання розвитку теоретичних викладок організації ВУП від практики. Результати аналізу останніх досліджень свідчать, що основними причинами цієї проблеми є нечутливість існуючих теоретичних викладок до трансформації головної мети ВУП, а саме перехід від завдання втрат противнику до заборони виконання ним (противником) завдань.

В цілому ж дослідження, присвячені теоретичним підходам щодо організації ВУП, можливо розподілити за такими напрямками: ті, що базуються на методі «бойових потенціалів», ті, що базуються на імітаційному моделюванні, ті, що базуються на врахуванні кількісно-якісних характеристик. В цілому автори означених досліджень зробили суттєвий внесок в розвиток теоретичних основ функціонування РВіА. Однак результати їх аналізу свідчать, що існуючі наукові положення не повною мірою враховують вимоги сучасних воєнних конфліктів. Адже означені положення орієнтовані на досягнення максимального впливу на противника, а особливості сучасних воєнних конфліктів вимагають більшою мірою збереження своїх характеристик функціонування протягом встановленого часу. Більш того, ці наукові положення ґрунтуються на визначенні саме втрат противника, хоча основною метою за результатами аналізу є заборона виконання противником завдань, причому реальні втрати залишаються відносно малими.

Таким чином, виникло суттєве протиріччя між існуючими теоретичними підходами щодо організації бойового застосування РВіА під час вогневого ураження противника в операції та вимогами до них, обумовлених особливостями сучасних воєнних конфліктів.

Подолання цього протиріччя можливе шляхом детального перегляду означених теоретичних підходів та переорієнтації їх на забезпечення стійкості функціонування та відповідно вирішення суттєвої наукової проблеми, сутність якої полягає у необхідності розробки методів, моделей та виявлення закономірностей щодо оцінювання стійкості функціонування системи ВУП під час її бойового застосування.

СЕКЦІЯ 1

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК

Акимов О.О., к.т.н., с.н.с.
Бояров В.Т.
Жданюк М.М.
Кузін С.Є.
В/ч А4444

ПРО КОНТРОЛЬ ПЛАВНОСТІ ХОДУ БРОНЬОВАНОЇ ТЕХНІКИ

При русі, броньованих машин по дорозі з нерівною поверхнею вони здійснюють вимушені коливання, величина яких залежить від їх динамічних властивостей, швидкості їх руху та профілю поверхні дороги. Плавність ходу визначає комфортабельність екіпажу, підвищує точність ураження цілі в русі, впливає на керованість машини.

Об'єктивно оцінити плавність ходу машини можливо шляхом дорожніх випробувань, визначивши динамічні характеристики переміщення, віброшвидкість, віброприскорення, частоти власних коливань, спектральний склад параметрів вібрації, інтенсивність вібрації в характерних точках машини.

Чисельні модернізації броньованих машин ведуть до зміни інерційних параметрів корпусу, зміщенню центра мас, при незначній зміні або без змін, пружних і дисипативних характеристик шасі та шин, що змінює динамічні характеристики машини.

Для оцінки плавності ходу, згідно з ОСТ 37.001.275-84 та ОСТ 37.001.291-84, дорожні випробування плавності ходу машини потребують ділянок дороги з твердим покриттям та спеціальним контрольованим профілем довжиною від 250 до 1000 м для руху машини зі швидкістю від 10 до 60 км/год, низькочастотних вимірювачів вібрації з можливістю реєстрації віброприскорення, що призводить до певних технічних труднощів при випробуваннях.

Експлуатація бронемашин доводить, що якщо перша частота коливання кузовів важких машини лежить в межах 1,3–1,7 Гц, то машина має задовільну плавність ходу.

При випробуванні машин, згідно з програмою і методиками, визначається її вага, геометричні параметри, навантаження на осі, і при необхідності, пружні властивості ресор та шин, що дає можливість визначити частоти власних коливань автомобіля експериментально-розрахунковим методом.

Динамічну модель бронемашини представимо у вигляді трьохмасової моделі (корпус опертий на ресори, передній та задній мости з колесами, опертими на шини). Рух механічної системи описується чотирма узагальненими координатами: переміщення центра мас корпусу у вертикальному напрямку, кут нахилу головної центральної осі інерції корпусу у поздовжньому напрямку, переміщення центра мас переднього та заднього мостів у вертикальному напрямку.

Математична модель, що описує вільні коливання бронемашини, є системою чотирьох диференціальних рівнянь другого порядку. Вона дозволяє визначити чотири значення частот власних коливань. Перші дві нижчі частоти коливань корпусу бронемашини вважаються найбільш важливими для оцінки параметрів плавності ходу машини в поздовжньому напрямку – поступальні (підплигування) та кутові коливання (галопування).

При перевищенні першої частоти власних коливань автомобіля рекомендованого діапазону частот плавність ходу доцільно визначати за величиною віброприскорення характерних точок автомобіля у дорожніх або лабораторних умовах.

Розроблену методику рекомендується використати для оцінки плавності ходу модернізованих нових бронемашин. Методика була перевірена на ряді модернізованих броньованих розвідувальних машин типу БРДМ-2.

Акимов О.О., к.т.н., с.н.с.
Бурсала О.Л., к.т.н., с.н.с.
Голуб В.М., к.т.н., с.н.с.
Жданюк М.М.
В/ч А4444

ПРО НАДІЙНІСТЬ БРОНЬОВАНОЇ ТЕХНІКИ

Сучасна ситуація в галузі озброєнь потребує значної кількості броньованої техніки в ЗСУ, яка повинна відповідати сучасним вимогам. Основними напрямками забезпечення потреб ЗСУ бронетехнікою є розробка нової техніки та модернізація існуючих зразків минулих років.

Для одержання високонадійної техніки необхідно при її розробці, модернізації та виготовленні забезпечити достатню надійність, підтвердити її на випробуваннях та забезпечити при експлуатації оптимальною системою технічного обслуговування та ремонту.

Вимоги щодо надійності повинні бути включені в тактико-технічні завдання, технічні завдання (ТЗ) на розробку чи модернізацію, технічні умови (ТУ) та інші види робочої конструкторської документації для виготовлення чи модернізації дослідних зразків виробів.

У робочу конструкторську документацію, згідно з ГОСТ27.003-90, ГОСТ В 20.39.103-77 вимоги з надійності включаються у вигляді групових та індивідуальних показників безвідмовності, довговічності, ремонтпридатності, збереженості та гарантійні зобов'язання з надійності згідно з ГОСТ В 20.39.103-77.

Розробка та модернізація озброєння, військової і спеціальної техніки займає тривалий час, але постанова КМУ № 345 від 25.02.2015 року дозволяє дещо скоротити термін випробувань техніки за рахунок проведення визначальних відомчих випробувань (ВВВ), що може призвести до зниження якості оцінки її тактико-технічних характеристик.

Розробники бронетехніки через стислі терміни на розробку та випробування, приділяють недостатньо уваги надійності виробів, що призводить до порушень вимог НТД:

- вимоги до надійності виробів в ТУ не повною мірою відповідають вимогам нормативно-технічної документації та не погоджені з замовником;

- відсутність або недостатня обґрунтованість розрахунків показників безвідмовності виробу.

При проведенні ВВВ, як правило, не достатньо часу для визначення показників безвідмовності виробу та об'єктивної оцінки експлуатаційної технологічності виробу.

У протоколах випробувань на безвідмовність, при неможливості експериментальної оцінки безвідмовності, надається рекомендація перенести її оцінку на підконтрольну експлуатацію (ПКЕ).

Під час проведення ПКЕ нового та модернізованого обладнання особливу увагу необхідно звернути на контроль агрегатів та вузлів, які є предметом модернізації.

Тривалість ПКЕ для машин, які відповідають вимогам ТУ, повинна бути не меншою, ніж міжремонтний період. Під час проведення ПКЕ необхідно оцінити довговічність, ремонтпридатність виробу, гарантійні зобов'язання виробника, систему технічного обслуговування виробу, його експлуатаційну технологічність.

Розробка програми та методик проведення ПКЕ є обов'язковою.

Проведення комплексу робіт із забезпечення надійності техніки на всіх етапах життєвого циклу є запорукою надійності бронетехніки.

Андрухів А.І., к.т.н., доцент
НУ «Львівська політехніка»

Гузик Н.М., к.ф.-м.н.

Сокіл Б.І., д.т.н., професор
НАСВ

Сокіл М.Б., к.т.н., доцент
НУ «Львівська політехніка»

ВПЛИВ СИЛОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМИ ПІДРЕСОРИЮВАННЯ БОЙОВИХ КОЛІСНИХ МАШИН НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВЕДЕННЯ ВОГНЮ ІЗ СТАЦІОНАРНО ВСТАНОВЛЕНОЇ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ

Досвід миротворчих та інших військових операцій свідчить про зростаючу роль у них бойових колісних машин (БКМ). Вони повинні характеризуватись високим ступенем захисту особового складу від ураження, маневреністю, стійкістю, керованістю, високою ефективністю ведення вогню із встановленого озброєння. Однак, наявна у них система підвіски не повною мірою захищає особовий склад від значних динамічних перевантажень під час руху шляхом із поодинокими нерівностями чи пересіченою місцевістю та не завжди відповідає вимогам щодо ефективності ведення вогню з ходу із стаціонарно встановленої стрілецької зброї. Це в першу чергу стосується БКМ, за базу для яких вибрано шасі серійного колісного транспортного засобу і на яке встановлено броньований корпус та стрілецьку зброю (кулемет, гранатомет). Броньований корпус спричиняє не тільки значне збільшення ваги підресореної частини (ПЧ), а відтак статичної деформації пружних амортизаторів, але й низку експлуатаційних особливостей. Це перевантаження водія та екіпажу у складних умовах руху, втрата стійкості руху, зниження ефективності ведення вогню з ходу, а, отже, в результаті – невиконання поставленого завдання. Позбутися наведених вище недоліків можна шляхом модернізації системи підресорювання (СП), використовуючи для таких БКМ амортизатори із нелінійною (прогресивною чи регресивною) характеристикою СП. Ці амортизатори значно ефективніше захищають БКМ від такого небажаного явища, як пробій, знижують динамічні навантаження, які діють на водія та екіпаж під час руху пересіченою місцевістю майже до 30%, що особливо важливо під час перевезення травмованих людей. Однак дослідження впливу нелінійних силових характеристик СП БКМ на ефективність ведення вогню з ходу із стаціонарно встановленої стрілецької зброї не отримало належного дослідження через низку проблем, що виникають, як правило, при побудові та дослідженні розв'язків нелінійних диференціальних рівнянь, які є математичними моделями руху БКМ. Треба зазначити, що у літературі, яка стосується динаміки БКМ із нелінійною силовою характеристикою СП, основна увага приділялась ергономічним показникам, стійкості руху, явищу резонансу та ін. Однак питання впливу динаміки ПЧ на ефективність ведення вогню із стаціонарно встановленої стрілецької зброї у них не вивчались. Саме питання впливу вертикальних та поперечно-кутових коливань БКМ на ефективність ведення вогню з ходу із стрілецької зброї, стаціонарно розміщеної на них, є предметом розгляду даної роботи.

У ній встановлено, що величина амплітуди коливань є меншою під час руху БКМ вздовж шляху із поодинокими нерівностями для більших швидкостей руху БКМ та більш м'яких характеристик пружних амортизаторів. Так за швидкості руху 10 м/с амплітуда поперечно-кутових коливань під час виходу із поодинокі нерівності за прогресивної характеристики пружних амортизаторів може бути до 25% більшою ніж

для лінійного її аналогу, в той же час для регресивної – до 22% меншою, а відтак, величина розсіювання, зумовлена коливаннями ПЧ БКМ, зростає для прогресивної СП і спадає для регресивної.

Аркушенко П.Л.
Борщ В.В.
Вервейко О.І., к.т.н., доцент
Коваленко А.В.
ДНВЦ ЗСУ

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЩОДО ВИМІРЮВАННЯ ДЕЯКИХ ПАРАМЕТРІВ ТА ХАРАКТЕРИСТИК БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ КОЛІСНИХ МАШИН ПІД ЧАС ВИПРОБУВАНЬ

В ході воєнних конфліктів виявлені невідповідності тактико-технічних характеристик, технічної готовності окремих типів бойових броньованих колісних машин (БКМ) характеру завдань, які фактично вирішуються: низький рівень захищеності БКМ та особового складу від ураження стрілецькою зброєю, осколками фугасів, мін, а також низька вогнева потужність та мобільність. Такі обставини призвели до необхідності більш широкого оснащення Збройних Сил України модернізованими або сучасними БКМ.

БКМ випробовують на різних стадіях їх життєвого циклу. Нормативна документація передбачає 62 види випробувань без урахування спеціальних видів випробувань для озброєння та військової техніки. Основну увагу приділено державним випробуванням, які найбільш складні за обсягом, тривалі за часом і важливі за рішеннями, що приймаються за результатами випробувань.

Типова методика державних випробувань БКМ містить близько 30 окремих методик оцінки різних параметрів і характеристик, при яких використовуються близько 90 типів і/або модифікацій засобів вимірювальної техніки (ЗВТ). Загальна кількість ЗВТ може досягати 140.

Аналіз методик державних випробувань виявив основні проблемні питання: застосовуються морально і фізично застарілі ЗВТ; значна трудомісткість проведення випробувань та складність автоматизації вимірювання деяких параметрів та характеристик; використання у ряді випадків застарілих методик проведення вимірювань, наприклад, визначення швидкості руху проходженням мірної ділянки за інтервал часу, тривалість якого вимірюють секундоміром, і т.д.; застосування показань індикаторних приладів БКМ, що може призвести до зниження достовірності випробувань; складність, а інколи і неможливість прямих вимірювань деяких характеристик, наприклад, визначення значень напруги та їх тривалості при комутаціях споживачів, час зниження (підвищення) тиску повітря в шинах і т.д.; відсутність можливості моніторингу деяких параметрів протягом тривалого інтервалу часу з прив'язкою до міток реального часу для відновлення послідовності подій і т.д.

Для усунення зазначених проблем доцільно розробити віртуальний вимірювальний прилад (ВВП), в якому застосувати сучасні методи вимірювань і обробки інформації, а також останні досягнення в області створення датчиків і перетворюючої апаратури. ВВП являє собою засіб вимірювання, побудований на базі комп'ютера, порівняно нескладного апаратного обладнання (первинних і вторинних перетворювачів, драйверів інтерфейсів і т.д.) і комп'ютерної програми. В порівнянні зі стандартними ЗВТ ВВП мають наступні переваги: низька ціна та складність циклу проектування; простота зміни кількості вхідних каналів і їх функціональності; можливість зміни конфігурації приладу за вказівкою користувача, а також автоматично в процесі роботи за заданими критеріями; налаштування інтерфейсу; зниження впливу людського фактора; можливість проведення багатовимірних випробувань з тієї повнотою досліджень, яка недосяжна в прийнятний час при ручному управлінні традиційними приладами.

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

ЩОДО АВТОМАТИЗАЦІЇ БОЙОВОЇ РОБОТИ ЕКІПАЖІВ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН

Як відомо, для вогневого ураження цілі на полі бою необхідно вирішити завдання щодо: визначення, ідентифікації та розпізнавання цілі, вибору засобу ураження (системи озброєння та типу боєприпасу), заряджання системи озброєння обраним типом боєприпасу, визначення дальності до цілі, врахування метеорологічних параметрів атмосфери, а також швидкості та курсового кута руху цілі для внесення відповідних поправок. Точність влучення боєприпасу в ціль визначається як алгебраїчна сума показників точності вирішення цих окремих завдань. В разі влучання боєприпасу у ціль її ураження забезпечується за умов достатньої потужності боєприпасу завдати ураження екіпажу або вивести, як мінімум, з ладу її систему озброєння.

На даний час розвиток інформаційних систем вже дозволяє забезпечити дистанційне керування та контроль бойової роботи окремих систем бойових броньованих машин (ББМ). Створення бездротових високозахисних каналів прийому-передачі інформації складає основу побудови безекіпажних роботизованих комплексів.

ДП «ХКБМ» має досвід щодо створення дистанційно керованих бойових модулів з гарматно-кулеметним та кулеметним озброєнням. Окрім цього, відпрацьовані технічні рішення щодо автоматизації окремих складових бойової роботи екіпажу для модернізованої РСЗВ БМ-21, шифр «Верба/1» та оперативно-тактичного комплексу шифр «Гром-2».

Подальша робота в цьому напрямі спрямована на зменшення часу підготовки даних для стрільби, покращення показників точності стрільби, покращення могутності дії боеприпасів шляхом дистанційного управління підривачем боеприпасу, а також передбачає системну роботу щодо скорочення чисельності членів екіпажу БМ.

Сучасні танки типу Т-84, БМ «Булат», БМ «Оплот», а також бронетранспортери типу БТР-4Е вже мають режим дубльованого управління основним озброєнням з місця командира. Але задля забезпечення можливого поєднання функцій командира та навідника-оператора однією особою необхідно забезпечити пошук, ідентифікацію та розпізнавання небезпечних цілей в реальному масштабі часу, автоматизоване їх захоплення та супроводження. Технічні засоби здатні виявляти такі цілі на основі аналізу широкого спектра факторів: оптичних, звукометричних, радіолокаційних, інфрачервоних, даних зовнішнього цілевказання та ін.

Подальша інтеграція систем автоматичного виявлення цілей із зручним сприйняттям інформації для членів екіпажу надасть можливість суттєвого покращення ТТХ бойових броньованих машин при прогнозованому скороченні членів екіпажу БМ типу танк до двох осіб.

Бабіч О.О.
Кареліна А.В.
ДП «ХКБМ»

АВТОМАТИЗАЦІЯ УПРАВЛІНСЬКИХ ПРОЦЕСІВ ВИРОБНИЦТВА БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ

Сучасний світ вимагає сучасного підходу до організації всіх процесів на підприємстві. З метою посилення контролю виробничих процесів, фінансових потоків, глобального аналізу, підвищення ефективності економічного планування на підприємствах оборонно-промислового комплексу України запроваджується система IT Enterprise – повнофункціональна ERP система, що охоплює всі сторони виробничої, фінансової та господарської діяльності підприємства.

Перевагами такої системи є:

- впровадження якісно нових, оптимізованих бізнес-процесів;
- використання в повсякденній роботі єдиних класифікаторів ресурсів, продукції, контрагентів і т.д. ;
- виправлення системних помилок у роботі підрозділів і між підрозділами;
- можливість працювати з оперативною, достовірною, єдиною для всіх інформацією в потрібному форматі;
- контроль взаєморозрахунків з дебіторами і кредиторами в контрактно-договірній діяльності і фінансових документах;

- автоматизація фінансового планування, бюджетування тощо.

На даний момент на одному з провідних підприємств у галузі – Державному підприємстві «Харківське конструкторське бюро з машинобудування імені О.О. Морозова» впроваджено наступні модулі:

- бухгалтерський облік;
- контрактно-договірна діяльність;
- складський облік;
- проектування конструкторської документації.

Завдяки впровадженню такої системи отримано наступні переваги:

- час погодження договорів з контрагентами зменшено на 48%;
- відсутність так званого людського фактора при проведенні взаєморозрахунків з контрагентами зменшила ймовірність помилок на 70%;
- за результатами проведеної інвентаризації через систему IT Enterprise точність складського, бухгалтерського, фінансового обліку зросла до 95%;
- завдяки зберіганню всього масиву інформації за всіма процесами усередині системи керівництво має можливість у будь-який момент часу отримати необхідну інформацію на будь-якому етапі виробничого процесу з моменту погодження договору на виготовлення та поставку комплектуючих до моменту передачі готових виробів замовнику.

Очікується, що реалізація вищезазначеної системи в повному обсязі дозволить отримати конкурентні переваги на всіх стадіях життєвого циклу виробів, а саме: розробки, проведенні випробувань дослідних зразків, виробництва, модернізації, експлуатації, ремонту, утилізації зразків БТТ.

Баган В.Р.
Костюк В.В.
Русіло П.О., к.т.н., с.н.с., доцент
НАСВ

ЩОДО ВИМОГ ДО СТВОРЕННЯ БАЗОВИХ ПЛАТФОРМ НАЗЕМНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ

Досвід і результати аналізу останніх досліджень і публікацій показують, що створити універсальну базу платформ наземного робототехнічного комплексу (БПНРК) для виконання різних завдань Збройних Сил України неможливо. БПНРК для виконання завдань Збройних Сил України повинні розроблятися окремо за призначенням: тилового наземного роботизованого комплексу; бойового розвідувально-вогневого наземного роботизованого комплексу; інженерного наземного роботизованого комплексу розмінування; розвідувального

наземного роботизованого комплексу; наземного роботизованого комплексу радіаційної, хімічної, біологічної розвідки; протитанкового наземного роботизованого комплексу.

БПНРК призначається для ведення бойових дій у складі піхотних, механізованих і танкових частин; виконання завдань інженерного забезпечення інженерними військами; розвідки і спостереження визначених об'єктів; нанесення вогневого ураження по найбільш важливих об'єктах, броньованій техніці та живій силі противника; супроводження конвоїв і патрулювання; здійснення радіаційного, хімічного і біологічного контролю місцевості; виконувати поставлені завдання в різних кліматичних умовах, а також в умовах застосування противником зброї масового ураження.

БПНРК може використовуватися у розвідувальних, механізованих і танкових підрозділах Сухопутних військ, матиме потужне озброєння, високу маневреність, здатність приховано висуватися і виконувати вогневі, розвідувальні та інженерні завдання. За своїми тактико-технічними показниками повинен відповідати сучасним вимогам до бойових колісних дистанційно керованих машин і повинен входити в п'ятірку найкращих зразків армій передових країн світу. Використання модульного принципу побудови дасть можливість створювати сімейство систем різного призначення на шасі базового вітчизняного зразка і виконувати всі бойові задачі за функціональним призначенням відповідно до вимог завдань загальновійськового бою.

Конструкція БПНРК повинна бути максимально простою і дешевою. Широке коло завдань вимагає установки на малорозмірний робот великого спектра спеціального обладнання: від найпростіших засобів аудіо-та відеоспостереження до маніпулятора, безплатформної інерційної навігаційної системи, системи технічного бачення тощо. Модульний принцип побудови мобільних роботів наземного базування повинен забезпечити оперативно і без використання спеціального інструменту перенастроювання шасі з одного типу рушія на інший.

Створення максимально простих і універсальних базових платформ з великою несучою здатністю передбачає можливість подальшого їх оснащення різними типами навісного обладнання. Їх переваги:

- максимальна рухомість як на відносно рівних поверхнях, так і в умовах пересіченої місцевості;
- максимальний радіус віддалення від оператора малорозмірних – не менше ніж 500 м, легких – не менше ніж 1000 м і важких – не менше ніж 50000 м;
- працездатність у будь-яких погодних умовах;
- інтелектуалізація та відповідне технічне оснащення для забезпечення орієнтації машини в просторі, оцінки перешкод, прийняття рішень.

Конструкція БПНРК передбачає застосування алгоритмів навігації, установку на платформу додаткових пристроїв, захищеність від засобів радіоелектронної боротьби противника.

Баранов Ю.М.
Баранов А.М.
НАСВ

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРІОДИЧНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

Удосконалення математичної моделі процесу функціонування та визначення періодичності технічного обслуговування військової техніки в умовах ведення бойових дій проводилось застосуванням випадкових регенеруючих процесів. Особливістю такої моделі є врахування можливості збігу строків проведення ТО і максимального використання ВТ за призначенням в умовах ведення бойових дій.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Об'єкт, що обслуговується із резервом часу, наробіток до відмови якого випадкова величина, розподілена за довільним законом із математичним очікуванням. В такому об'єкті передбачено проведення двох видів відновлювальних робіт: періодичного ТО із планово-попереджувальними заходами та аварійно-профілактичних (ПР), які проводяться через час. Тривалість ТО – випадкова величина із довільною функцією розподілу і кінцевим математичним очікуванням.

Якщо ТО проводиться за допустимий час, то тривалість проведення ТО відноситься до корисного часу функціонування об'єкта, в протилежному випадку – до простоїв. У момент виникнення відмови миттєво починається проведення ремонту, тривалість якого – випадкова величина із функцією розподілу і кінцевим математичним очікуванням. Якщо тривалість відновлення об'єкта менша за допустимий час, що не збігається з часом використання за призначенням в умовах ведення бойових дій, то відмова (зрив функціонування) об'єкта як така не рахується, і цей час можна віднести до корисного часу роботи об'єкта, у протилежному випадку – до простоїв.

Після закінчення будь-якого виду відновлювальних робіт початкові властивості об'єкта повністю відновлюються, моменти проведення наступного ТО переплановуються, і весь процес обслуговування повторюється. При цьому заходи ТО і відновлення проводяться за рахунок визначення резервів часу, що пов'язані з нерівномірністю інтенсивності використання ВТ в умовах ведення бойових дій. В цих випадках резерв часу для зразка ВТ забезпечується шляхом передачі на деякий допустимий час (час відновлення працездатності після відмови або час проведення ТО) його функцій іншим об'єктам системи. В цьому випадку джерелами резервів часу можуть служити інші види надмірності, наприклад, функціональна, навантажувальна, структурна.

Відмінність даної удосконаленої математичної моделі від існуючих, що визначає його новизну і сутність удосконалення, полягає в тому, що на відміну від існуючої моделі, яка не враховувала можливостей збігу строків проведення ТО і максимального використання ВТ за призначенням, модель, що пропонується, враховує цю можливість за допомогою розрахункових співвідношень, які визначають залежності рівня готовності

окремих зразків ВТ і рівня їх технічного використання від оптимальних строків проведення на них ТО та відновлення працездатності у межах забезпечення визначеного рівня технічної готовності сукупності зразків ВТ, що дозволить за необхідності корегувати періодичність проведення ТО та оптимізувати процес відновлення ВТ в умовах ведення бойових дій.

Баргилевич А.М.
КСВ ЗС України

АНАЛІЗ ФОРМ ТА СПОСОБІВ ЗАСТОСУВАННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ В АНТИТЕРОРИСТИЧНІЙ ОПЕРАЦІЇ

Стан Сухопутних військ Збройних Сил України на початку 2014 року був обумовлений низкою об'єктивних і суб'єктивних причин: неготовністю підрозділів і особового складу діяти в умовах «гібридної війни»; організацією повної бойової підготовки лише у визначених підрозділах – Силах швидкого реагування; низьким станом справної військової техніки: бронетанкової – 30-50%, артилерії – 79%, бойових вертольотів – 25% від наявних зразків; нераціональним розміщенням бригад (полків) на території країни, переважно у західних і центральних регіонах. І ще один важливий фактор, який визначав порядок застосування Сухопутних військ, – Росія не розглядалася як потенціальний противник України у військовій сфері, а її агенти на керівних посадах силових структур знижували бойові спроможності Збройних Сил. Тому на початок ведення бойових дій на Сході країни з дев'яти батальйонних тактичних груп, восьми ротних тактичних груп, двох артилерійських батарей та 18 пар вертольотів жодна виявилася не готова до дій без доукомплектування і додаткової підготовки.

Протягом 2014–2016 років відбулася трансформація поглядів на бойове застосування Сухопутних військ – від тактики дій дрібних підрозділів до проведення оборонних (стабілізаційних), а при необхідності – наступальних операцій оперативними (оперативно-тактичними) угрупованнями та створення потужних резервів.

На початку проведення АТО з метою недопущення розширення кризового району, ввезення зброї, боєприпасів з території Росії, створення умов для функціонування органів влади, сили і засоби Сухопутних військ здійснювали ізоляцію кризового району шляхом виставлення на важливих шляхах і комунікаціях системи блокпостів.

З травня по серпень 2014 року дії підрозділів Сухопутних військ мали переважно наступальний характер, у поєднанні з несенням служби на блокпостах та рейдовими діями на визначених напрямках. Основною бойовою одиницею зазначеного періоду стали батальйонні тактичні групи (штурмові, рейдові загони), спроможні протягом визначеного часу автономно вести бойові дії. Основу цих груп (загонів) складали підрозділи механізованих та Високомобільних десантних військ, посилені танками, артилерією, вогнеметами, інженерно-саперними підрозділами за підтримки авіації.

З вересня 2014 року, після підписання Мінських домовленостей щодо припинення вогню та збереження поточного положення сторін відбулася зміна тактики дій підрозділів Сухопутних військ в АТО. Особливістю застосування військ стало виконання бойових завдань в рамках стабілізаційної операції, а саме: утримання суцільної смуги ізоляції кризового району; недопущення розширення територій, які контролюються бойовиками, а також припинення спроб проникнення ДРС противника на підконтрольні українській владі території. Разом з цим, проведено зведення підрозділів бригад з різних напрямків в одну смугу оборони та розташування їх бойових порядків для ведення як позиційної, так і маневреної оборони з одночасним нарощуванням системи інженерних загороджень вздовж усієї лінії зіткнення сторін.

Протягом 2015 року в умовах обмеженої кількості сил і засобів характерною особливістю стало ведення оборони, яка будувалася в один ешелон на широкому фронті. Проїшло переформатування секторів зони АТО в чітко визначені оперативні-тактичні угруповання з необхідним комплектом військ, склад яких визначався у залежності від кількості небезпечних оперативних напрямків. При цьому, до складу резервів з причин критично обмеженої чисельності військ виділялася рота (батарея), інколи батальйон як резерв керівника АТО, а резерв керівника ОТУ – взвод, інколи рота. Це не давало можливості здійснювати маневр силами і засобами на критичних напрямках та призводило до перекидання військ з інших напрямків.

У подальшому, протягом 2016 року і до середини 2017 року, умови оперативної обстановки обумовили перехід від маневреної оборони, рейдових та штурмових дій до виконання завдань стабілізаційної операції. У зв'язку з цим змінилися акценти у тактиці дій військових частин та підрозділів Сухопутних військ. Військові частини (підрозділи) продовжували утримувати опорні пункти, зосереджуючи основні зусилля на забезпеченні контролю території у межах смуг їх відповідальності, порушенні комунікацій противника. Для покращення оперативного-тактичного положення на окремих ділянках лінії зіткнення здійснювалося зайняття тактичних висот, інших вигідних ключових об'єктів з метою порушення важливих комунікацій противника та обмеження маневру його резервів. Таким чином, створювалися умови для проведення в майбутньому активних дій військових частин Сухопутних військ на визначених оперативних напрямках на тактичну або оперативну глибину.

Таким чином, за результатами виконання завдань військових частин Сухопутних військ, сьогодні в основу ведення бою покладено мобільність, маневр силами і засобами, відсутність шаблонного підходу, уміння командирів швидко оцінювати обстановку та самостійно приймати рішення.

Бісик С.П., к.т.н., с.н.с.
ЦНДІ ОБТ ЗСУ України
Сливінський О.А., к.т.н., доцент
«КПІ ім. Ігоря Сікорського»
Схабицький В.Р.
615 ВП МОУ

ПОРІВНЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДХОДІВ ДО ЧИСЛОВОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОБИТТЯ УДАРНИКОМ ГОМОГЕННОЇ ПЕРЕШКОДИ

Дослідження шляхів підвищення балістичної стійкості захисних конструкцій бойових броньованих машин (ББМ) є актуальним науковим завданням на сьогоднішній день. Застосування методів числового моделювання при дослідженні захисних структур ББМ дозволяє скоротити кількість натурних випробувань відповідно їх вартість.

Одним з головних факторів, який визначає якість проведення числових досліджень захисних структур ББМ, є застосування апробованих числових моделей з оціненою точністю вирішення тестових завдань. Великий різновид числових методів для вирішення задач даного типу потребує можливості правильного вибору методу для вирішення конкретного завдання.

З цією метою авторами проведено дослідження числових моделей удару та пробиття ударниками захисних перешкод. Числове вирішення даної задачі проводилось з використанням числових методів Ейлера, Лагранжа, довільного Лагранже-Ейлерового методу (англ. Arbitrary Lagrangian Eulerian (ALE)) та методу згладжених частинок (англ. Smoothed particle hydrodynamics (SPH)).

Отримані результати дозволили провести оцінку ефективності обраних методів числового рішення задач удару та пробиття для різних режимів ударного навантаження матеріалів та провести оцінку сходимості, адекватності та точності обраних числових методів, використовуючи дані експериментальних лабораторних досліджень, а також оцінити час отримання числового рішення даної задачі з даною точністю для обраних числових методів. Порівняння отриманих числових значень з даними експериментальних досліджень показують, що відносна похибка вирішення задачі пробиття ударником з різними геометричними формами головної частини гомогенної перешкоди знаходиться в діапазоні 2–10 % для різного типу пробиття та на режимах, що знаходяться в зоні «пробиття-непробиття».

Таким чином, у результаті проведених досліджень розроблені числові моделі для задач високошвидкісного удару та пробиття. Порівняння результатів моделювання з лабораторними експериментальними даними показує, що використання методів числового моделювання дозволяє не тільки точно розраховувати окремі завдання динамічного навантаження конструкцій, а й сприяти більш якісному вивченню і кращому розумінню фізичних процесів, які відбуваються в них. Все це дозволяє проводити вибір найбільш перспективних шляхів для покращення характеристик захисних конструкцій бойових броньованих машин.

Бісик С.П., к.т.н., с.н.с.
Чернозубенко О.В.
Логвін О.А.
ЦНДІ ОБТ ЗСУ України
Кондрачуков С.І.
В/ч А 2192
Бондаренко О.В., к.т.н., доцент
ДНУ імені Олеса Гончара
Сливінський О.А., к.т.н., доцент
КПІ ім. Ігоря Сікорського
Кузмицька А.І.
Інститут технічної механіки НАНУ та ДКАУ

ОЦІНКА БАЛІСТИЧНОЇ СТІЙКОСТІ АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ

Оцінка захисних властивостей елементів балістичного захисту бойових броньованих машин (ББМ) є актуальним завданням на сьогоднішній день. Разом з тим основним фактором, який оцінюється при таких дослідженнях, є контроль пробиття чи не пробиття кулею (осколком) елемента захисту ББМ. Однак такий контроль може бути застосований для оцінки бронекарт з прокату броньованої сталі. У випадку складної просторової конструкції бронекорпусів ББМ контроль тільки наявності пробиття чи не пробиття елементів бронезахисту є не зовсім коректний, оскільки не враховує стану кулі або осколка після пробиття, їх заперешкодної дії, наявності вторинних осколків броні та захисних властивостей всієї конструкції (наприклад наявність підбою). З іншого боку, у разі пробиття бронезахисту корпусу ББМ доцільне визначення заходів, які необхідно провести для забезпечення необхідного рівня захисту.

Таким чином, оцінка заперешкодної дії після пробиття кулями (осколками) елементів захисту ББМ є важливим науково-технічним завданням. Одним із елементів при її вирішенні є застосування «свідків» за елементами захисту ББМ для можливості фіксації ураження всередині ББМ. На сьогоднішній день у якості «свідків», що застосовуються при оцінці захисних елементів, обираються алюмінієві листи. Однак встановлення «свідка» за елементом захисту доцільно з відомими характеристиками його балістичного ліміту. В якості критерію балістичної стійкості «свідка» обрано значення швидкості 50% його пробиття (V_{50}).

Проведені експериментальні дослідження стійкості алюмінієвих листів типу АМг6 та Д16 до пробиття стандартизованим імітатором осколка масою 1,1 г. Геометричні параметри осколка визначені в погодженні зі стандартизацією НАТО STANAG 2920. Листи сплаву АМг6 обрані з товщиною 1 мм, 1,5 мм та 2 мм. Листи сплаву Д16 обрані з товщиною 0,35 мм, 1 мм та 2 мм. Отримані значення V_{50} для всіх листів. На основі отриманих експериментальних даних побудовані рівняння регресії V_{50} , для двох марок алюмінієвих сплавів.

Отримані експериментальні дані дозволяють оцінити можливість ураження особового складу, приладів та внутрішнього обладнання кулями (осколками) після пробиття захисних елементів усередині зразка ББМ та обґрунтувати вимоги до їх протиосколкового захисту. Крім того, наявність таких даних може бути використана при оцінці осколкової дії вітчизняних боєприпасів з метою визначення ступеня ураження живої сили та ББМ.

Бойко В.М.
Меркулов О.А.
Ноженко О.М.
Рондін Ю.П., к.т.н., с.н.с.
В/ч А0785

МЕТРОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРИЙНЯТТЯ НА ОЗБРОЄННЯ ЗРАЗКІВ (КОМПЛЕКСІВ) ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В УМОВАХ ОСОБЛИВОГО ПЕРІОДУ

Необхідність захисту суверенітету та територіальної цілісності України в сучасних умовах висувають вимоги, в тому числі, ефективного використання наявного у Збройних Силах (ЗС) України озброєння та військової техніки (ОВТ).

Підтримання боєготовності зразків (комплексів) ОВТ на етапі експлуатації, стосовно завдань науково-технічного супроводження, здійснюється за такими основними напрямками:

- експлуатація протягом попередньо призначеного терміну служби;
- подовження призначених показників зразків ОВТ;
- експлуатація за технічним станом зразків (комплексів) ОВТ.

Метрологічні питання приймання на озброєння зразків (комплексів) ОВТ в умовах особливого періоду – виконання комплексу технічних та організаційних заходів, які надають можливість використовувати ОВТ за призначенням поза межами значень календарних та ресурсних показників, встановлених розробником.

Технічний стан зразка (комплексу) ОВТ як сукупність властивостей ОВТ, які змінюються в процесі експлуатації, характеризується відповідністю фактичних показників якісних ознак, встановлених у нормативній (технічній) документації у визначений момент часу. Технічний стан зразка (комплексу) ОВТ оцінюється за результатами вимірального контролю його параметрів і функціонального діагностування.

У доповіді представлені результати систематизації питань метрологічного забезпечення (МлЗ) зразків (комплексів) ОВТ при прийнятті рішень на експлуатацію в особливий період і після закінчення умов особливого періоду.

Представлена узагальнена інформаційна модель прийняття рішень при експлуатації ОВТ в умовах особливого періоду. Вихідні дані для розробки моделі – тактико-технічні характеристики (ТТХ) зразка (комплексу) ОВТ та технічна документація на експлуатований зразок.

На цій основі формуються основні інформаційні модулі – база даних (БД) про ТТХ зразка, види вимірювань (контролю), точності вимірювань і методики, БД про засоби виміральної техніки, які використовувались на етапі експлуатації, БД про результати останнього контролю за станом параметрів і функціонального діагностування.

Визначений порядок прийняття рішень про експлуатацію ОВТ і перелік робіт з технічного контролю та діагностики зразка (комплексу) ОВТ.

Представлена інформаційна модель МлЗ даного процесу, систематизовані заходи з проведення підконтрольної експлуатації, визначальних випробувань.

Результати реалізації даних робіт дозволять прийняти рішення про зняття з експлуатації зразка (комплексу) ОВТ або прийняття на озброєння у встановленому порядку.

Бондар Р.В.
Майстренко О.В.
Стегура С.І.
Бубенщиков Р.В.
НАСВ

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЛЕТАЛЬНОЇ ЗБРОЇ В СУХОПУТНИХ ВІЙСЬКАХ

Актуальність використання зброї нелетальної дії (ЗНД) тим більше стоїть гостро, чим більше супутніх втрат серед цивільного населення під час проведення бойових дій в Антитерористичній операції (АТО). Особливістю ЗНД є те, що основне завдання його застосування – це зменшення руйнувань і жертв, невідновлювальних втрат, важких соціальних наслідків і т.д.

Чому ж у Збройних Силах не використовується ЗНД? ЗНД для армійських підрозділів повною мірою ще практично не існує. На відміну від звичайної зброї, порядок застосування якої чітко визначений і

регламентований, порядку застосування ЗНД не існує. Тобто, щоб застосувати летальну зброю, ніяких особливих наказів зверху не потрібно, на відміну від ЗНД.

Щодо впровадження нелетальних засобів в армії, мова повинна йти про зрозумілі речі, коли вже є навченість особового складу, створені самі спецзасоби і т.д. Якщо будуть внесені відповідні зміни до бойового статуту, військовослужбовці повинні вже мати відповідний засіб нелетального впливу.

На сьогоднішній день не сформульовано завдання для військових: як виконати бойове завдання нелетальними засобами в рамках типових сценаріїв. Звичайно, будь-який командир може замислитись: «я атакую противника гуманною зброєю, а по мені та моїх підлеглих зі всією очевидністю застосують негуманну». Так що мотивація застосування ЗНД в операціях досить низька, особливо коли вага екіпіровки військовослужбовця сягає більше півсотні кілограмів і навантажити його додатково системою нелетальних спецзасобів, буде очевидно, що вибере військовослужбовець коли іде у бій, тим більше коли він не знатиме, які ж конкретно завдання буде вирішувати.

У деяких країнах були спроби впровадити програми із застосування ЗНД, в них були і гази, і кінетика, і НВЧ (надвисокі частоти), і акустика, але як показала практика, всі ці спроби успішними не були.

Проблемним питанням залишається підвищення точності кінетичних спецзасобів. Досвід показує, що вже з дистанції більше двадцяти метрів у ціль влучає близько 50% гумових куль. Але не зважаючи на ряд недоліків які виявленні практикою застосування ЗНД необхідно і надалі продовжувати роботу над вдосконаленням та розширенням спектру спецзасобів нелетальної дії.

Що повинна робити зброя? В основному, нейтралізувати учасників конфлікту. Як повинна застосовуватись зброя? Гранично чітко в стратегії застосування повинні бути спочатку політичні заходи, потім інформаційний вплив, економічний, тільки потім – застосування ЗНД, і як надзвичайний захід застосування звичайної зброї.

Будяну Р.Г., к.т.н., с.н.с.
Чеченкова О.Л.
Папян Б.П., доцент
ЦНДІ ОБТ ЗСУ

ЩОДО РОЗРОБЛЕННЯ СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ ТРЕНАЖЕРНОЇ СИСТЕМИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Сучасний світовий ринок військових тренажерів є достатньо різноманітним за витратами та призначенням. Безумовними лідерами в галузі тренажерного виробництва є такі країни, як США, ФРН, Ізраїль та Франція, які вже створюють складні тренажерні системи четвертого та п'ятого поколінь. У навчальний процес підготовки військових фахівців закордонних країн міцно увійшли напівнатурні навчально-тренувальні засоби, створені на основі сучасних досягнень мікроелектроніки та інформаційних технологій.

У країнах – членах НАТО діє закон, що вимагає здійснення постачання військової техніки тільки в комплекті з відповідним тренажерним обладнанням. Заняття на тренажерах у збройних силах цих країн є невід'ємною складовою бойової підготовки. На розроблення та закупівлю навчально-тренувальних засобів виділяються кошти в обсязі близько 10% від загальної суми військових бюджетів.

Сучасний досвід бойової підготовки наочно підтверджує: там, де немає навчально-тренувальних засобів, і підготовка фахівців на порядок нижче.

За результатами вивчення досвіду побудови та застосування тренажерно-моделюючих систем у провідних країнах світу визначено, що тренажерна система – це організаційно-технічна система підготовки особового складу, органів управління, частин і підрозділів, бойових обслуг пунктів управління озброєнням і військовою технікою, що забезпечує формування практичних навичок в їх застосуванні, експлуатації та злагодженості дій при управлінні діями військ і бойовому застосуванні зразків ОБТ.

Тому, перспективна структурна схема тренажерної системи ЗС України має стати тренажерною системою міжвидового застосування та включати такі рівні.

Першим рівнем системи є тренажерні комплекси індивідуальної підготовки номерів обслуги (членів екіпажу), фахівців видів (родів) військ. Сукупність тренажерних комплексів індивідуальної підготовки утворюють тренажерний комплекс групової підготовки спільного виконання вправ (нормативів) курсів (стандартів) бойової підготовки у складі обслуги (екіпажу), підрозділу фахівців видів (родів) військ.

Наступний рівень тренажерної системи міжвидового застосування утворює тренажерні комплекси колективної підготовки, призначені для навчання та тренування підрозділів частини роду військ. Тренажерні комплекси колективної підготовки поєднуються в тренувально-моделювальні комплекси. Сукупність тренувально-моделювальних комплексів утворюють тренажерну систему виду ЗС України, призначену для фахівців видів військ ЗС України, номерів повних бойових обслуг командних пунктів, командних центрів на єдиному оперативно-тактичному фоні та за єдиними замислом і планами.

На верхньому рівні тренажерні системи видів ЗС України поєднуються в тренажерну систему міжвидового застосування ЗС України.

Таким чином, питання створення та впровадження тренажерної системи в систему підготовки ЗС України потребують досконалого вивчення, обговорення, подальшого врегулювання та розроблення уніфікованих загальних (базових) вимог до тренажерів індивідуальної підготовки, тренажерного комплексу групової підготовки, тренажерної системи колективної підготовки, тренувально-моделювального комплексу, тренажерної системи виду ЗС України та системи міжвидового застосування.

Варванець Ю.В.
Казан П.І., к.військ.н.
Калінін О.М.
НАСВ

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РУХОМИХ ЗАСОБІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

У механізованих і танкових бригадах Сухопутних військ ЗС України для проведення технічного обслуговування, поточного і середнього ремонту військової автомобільної техніки у польових умовах на оснащених підрозділів технічного забезпечення військової ланки використовуються рухомі майстерні МТО-АТ, МТО-АТГ, МТО-4ОС, МРС-АТ, МС-А, МРМ-М1, ПАРМ-1М1, ПАРМ-1М1-4ОС, ПАРМ-3М1. Вони оснащені полегшеними, герметичними каркасними металевими кузовами-фургонами на шасі автомобіля ЗИЛ-131.

Аналіз їхнього використання в збройних конфліктах останнього десятиріччя, а також дослідження конструктивних особливостей та їхнього основного виробничого і технологічного обладнання для проведення ТОіР у польових умовах свідчить про таке:

- вищевказані зразки рухомих майстерень були створені на базі шасі автомобілів високої прохідності ЗИЛ-131 радянського виробництва з кузовами-фургонами типу «К» та «КМ» із максимальною агрегатною уніфікацією, які на сьогоднішній день знаходяться в експлуатації понад 20 років і є морально та технічно застарілими;

- кузова-фургони типу «К» та «КМ», що встановлюються на шасі автомобілів високої прохідності ЗИЛ-131, причепах та напівпричепах, не повною мірою відповідають сучасним вимогам щодо широких виробничих можливостей, розширення номенклатури спеціального інструменту і пристосувань з врахуванням типів і марок машин, забезпечення мобільності і маневреності військ;

- стаціонарне встановлення кузовів-фургонів на вказаних конкретних автомобільних шасі не дає можливості перестановки їх на інші марки машин, оперативної заміни автомобільних шасі у випадку їх бойового пошкодження, виходу з ладу в результаті поломок, несправностей або старіння, а також у цілому здійснювати заміну шасі машини на більш сучасні і перспективні зразки;

- висока вартість у утриманні застарілого парку рухомих майстерень, що знаходиться на зберіганні та експлуатації через закупівлю майже всієї номенклатури запасних частин для машин заводів-виробників, які знаходяться за межами країни;

- виробниче і технологічне обладнання, яким оснащені ремонтні майстерні, не відповідає вимогам сьогодення, що не дозволяє якісно виконувати обслуговування та ремонт сучасних зразків АТ і БТ в повному обсязі та у встановлені терміни.

Підвищити продуктивність і виробничі можливості ремонтних підрозділів та існуючих рухомих засобів технічного обслуговування і ремонту у військах за номенклатурою АТ і БТТ можна шляхом їх модернізації або створенням якісно нових зразків.

Загальні тенденції щодо розвитку базових шасі зразків АТ і БТТ, які використовуються для рухомих засобів технічного обслуговування і ремонту і є елементом системи технічного забезпечення військ, знаходяться в прямій залежності від перспектив розвитку зразків ОБТ.

Застарілий парк пересувних засобів ТОіР не дозволяє в повному обсязі виконувати завдання підрозділами технічного забезпечення. Крім того, у зв'язку з надходженням до складу ЗС України сучасних зразків ОБТ, застарілий парк пересувних засобів ТОіР не дозволяє проводити роботи з обслуговування та ремонту цих зразків.

Отже, можна зробити висновок про необхідність оновлення парку пересувних засобів технічного обслуговування та ремонту. Разом зі зміною номенклатури ОБТ, змінюється її комплектуючі та обладнання. Відбувається перехід від аналогового обладнання до цифрового. Все це потребує внесення змін до номенклатури обладнання та приладів існуючих рухомих засобів технічного обслуговування та ремонту.

Василів Ю.І.
Коновалюк А.Д.
Дмитренко Р.І.
НАСВ

ПРІОРИТЕТИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

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

Аналіз досвіду війн і збройних конфліктів останніх десятиліть, тактико-технічних характеристик основних видів озброєння та військової техніки, які в них застосовувались, основних тенденцій розвитку ОБТ провідних країн світу, а також досвіду проведення Антитерористичної операції на Сході України дозволяє визначити основні пріоритети щодо розвитку ОБТ на 2018 рік.

Пріоритетами розвитку ОБТ Сухопутних військ ЗС України для механізованих (танкових) військ є:

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

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

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

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

удосконалення бронезахисту автомобільної техніки;

модернізація вітчизняного ПТРК «Стугна-П»;

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

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

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

Вишневський В.В.

Манжай О.В.

НАСВ

ПРОЕКТИ БОЙОВИХ МАШИН УКРАЇНИ

Один із проектів – це важка бойова машина піхоти, яка має робочу назву «Берсерк».

«Берсерк», відповідно давньогерманської міфології – непереможний воїн, який бореться з дикою силою і стійкий до поранень.

Тяжка бойова машина піхоти «Берсерк» проектується на базі платформи основного бойового танка «Оплот», який входить до топ-10 найкращих танків світу, як досить вдале, на перший погляд, рішення для уніфікації парку бойових машин Збройних Сил України в майбутньому. Крім того, бойова машина має додаткову бокову броню і броню носової частини, нижня частина важкої БМП має додатковий протимінний захист. БМП «Берсерк» обладнана новими системами захисту:

- багатошаровою комбінованою стаціонарною бронєю з елементами композиційних матеріалів;
- динамічною бронєю;
- комплексами активного захисту.

Екіпаж бойової машини при цьому має 360-градусний діапазон усвідомлення на полі бою, за допомогою нової системи спостереження і ведення розвідки.

Слід зазначити, що розробка важкої БМП в Україні не є новою. Необхідно згадати БМПВ-64, яку харків'яни розробляли на базі танка Т-64, були ще БМПТ-64, БТРВ-64, та «Азовець». Незважаючи на намагання конструкторів, всі вони так і залишились в одному екземплярі. А тяжка БМП «Берсерк» на жаль залишається проектом.

І сьогодні ситуація з важкою технікою виглядає досить невизначеною. Тому було б доцільніше використати базу БМП та Т-64, яких в Україні для модернізації в достатній кількості. Так як виготовлення бази танка «Оплот» потребує певних заходів і значних фінансових витрат. Тому на сьогоднішній день важливіше було б для оновлення парку сучасних танків звернути увагу на затрати часу і ресурсів, нехай і в якості довгострокової перспективи, але все ж на базі зразків бронетанкової техніки, які насправді потребують поглибленої модернізації. І така робота вже проводиться.

На міжнародній виставці «Зброя та Безпека-2017», яка стартувала 10 жовтня 2017 року у Києві, ДК «Укроборонпром» вперше продемонстрував бойову машину підтримки танків – «Страж». Машина є результатом спільної роботи Житомирського та Київського бронетанкових заводів, разом з ДАХК «Артем», що входять до складу ДК «Укроборонпром». «Страж» призначений для вогневої підтримки танків на полі бою, забезпечення їхнього захисту та знищення як повітряних, так і наземних цілей.

Бойова машина створена на базі танку Т-64 та укомплектована бойовим модулем «Дуплет». Бойову потужність «Стражу» забезпечує дві автоматичні гармати ЗТМ-2, спарені кулемети, автоматичний гранатомет та високоточний ракетний комплекс «Бар'єр». За наведення зброї відповідає повністю комп'ютеризована система управління вогнем, тепловізор, лазерний далекомір і лазерний канал наведення ракет. 33-тонна бойова машина має потужний двигун, який забезпечує максимальну швидкість руху у 62 км/год. Ця машина значно розширює бойові можливості танкових підрозділів, забезпечуючи знищення найбільш загрозливих для танків цілей, поки вони виконують бойове завдання.

В'яткін Ю.О.
Ніколаєв А.Т.
Рій В.Б.
НАСВ

ПОГЛЯДИ КОМАНДУВАННЯ СВ США НА ЗАСТОСУВАННЯ НЕЛЕТАЛЬНОЇ ЗБРОЇ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СТАБІЛІЗАЦІЙНИХ ОПЕРАЦІЙ

Збройні сили Сполучених Штатів Америки останнім часом стикаються з багатьма новими, донедавна невідомими викликами й загрозами. Планування та ведення великомасштабних бойових дій із застосуванням великої кількості військовослужбовців, озброєння і військової техніки відійшли у минуле. Грандіозні суспільно-політичні зміни у світі початку XXI-го сторіччя створили потребу у нелетальній зброї для максимально ефективного вирішення різноманітних завдань і мінімізації виникаючих при цьому ризиків та викликів не тільки для Сполучених Штатів Америки, а також їх партнерів з коаліції, цивільного населення і інфраструктури тощо. Наявність великої кількості недержавних гравців на політичній арені, нетрадиційні війни – все це сприяє зростанню операцій з підтримання міру та стабілізації обстановки у багатьох куточках світу.

США все більше зусиль прикладають для виконання цих нелегких завдань із забезпечення миру і стабільності у світі. Нові умови застосування Сухопутних військ потребують негайних змін у стратегії та тактиці. Впровадження нових технологій, нових видів нелетального озброєння дозволить збройним силам США вирішувати поставлені завдання, досягати стратегічних цілей, суттєво мінімізуючи несприятливий ефект на населення великих міст і населених пунктів. Можливості нелетальної зброї щодо впливу на людей та на оточуюче середовище є дуже важливими для проведення успішних бойових дій. NLW (Non-Lethal Weapons – нелетальна зброя) повинна бути придатною до застосування, бути сумісною з іншими видами озброєння, різноманітною. Сухопутні війська отримують нелетальну зброю для ефективного навчання, оснащення і використання для проведення наступальних, оборонних та стабілізаційних операцій. Максимальне використання можливостей нелетальної зброї збільшить можливості Сухопутних військ при проведенні військових операцій у нестабільному, невизначеному, складному та неоднозначному середовищі (VUCA), дозволить максимально зменшити при цьому несприятливий вплив на цивільне населення. Стратегія застосування нелетальної зброї у майбутніх діях повинна мати цілісний підхід щодо її розвитку, оснащення нею СВ США та відповідної підготовки особового складу до її застосування, розуміння ним її можливостей.

Командири повинні чітко розуміти можливості нелетальної зброї, як такої, що доповнює звичайне озброєння, знати порядок її застосування, особливо в умовах, коли використання звичайної зброї може негативно вплинути на виконання поставленого завдання або призвести до його невиконання. Група стратегічних досліджень начальника штаба сухопутних військ США проаналізувала наслідки ведення бойових дій у великих населених пунктах (мегаполісах) та зробила висновок, що перемога в боях у місті одного з противників може стати вирішальною у всьому конфлікті. Нелетальна зброя відіграє велику роль в боях у місті, забезпечуючи військових додатковими можливостями, таким чином уникаючи зайвих втрат серед цивільного населення.

Застосування нелетальної зброї має стратегічно важливе значення, тому що дозволяє мінімізувати втрати серед цивільного населення та подолати негативне ставлення до армії США й нейтралізувати можливості ворожої пропаганди.

Глєбов В.В., д.т.н., с.н.с.
Гужва Ю.М.
Жадан В.А.
Стрїмовський С.В., к.т.н.
ДП «ХКБМ»

РОЗРОБКА БРОНЬОВАНОЇ ПОВНОПРИВОДНОЇ КОЛІСНОЇ ПЛАТФОРМИ З ГІБРИДНОЮ СИЛОВОЮ УСТАНОВКОЮ

Перспективним напрямом у створенні військових колісних машин (ВКМ) є впровадження броньованої повноприводної колісної платформи (БПКП) з гібридною силовою установкою (ГСУ), виконаною за послідовною схемою, котра складається з дизельного двигуна з тяговим генератором (ТГ), накопичувачів електричної енергії (НЄЕ) та електромеханічного привода ведучих коліс з індивідуальним підведенням потужності до кожного колеса й індивідуальним керуванням нею. У цій конструкції дизельний двигун видає всю механічну енергію тільки ТГ, який перетворює її на електричну енергію та подає на тягові електродвигуни (ТЕД) або НЄЕ в залежності від режиму роботи. Це дозволяє постійно підтримувати роботу дизельного двигуна в економічному режимі. При нестачі електричної енергії, що видає ТГ, ТЕД отримують додаткову енергію від НЄЕ. У разі надлишку електричної енергії від ТГ вона подається на зарядження НЄЕ. Також НЄЕ використовуються для зберігання рекуперованої кінетичної енергії БПКП під час виконання гальмування. Такий підхід у створенні силових установок для транспортних машин дозволяє заощадити до 35% моторного палива.

Виконання розробки та виготовлення БПКП з ГСУ до теперішнього часу затримувалось недостатнім рівнем розвитку технологій у створенні ТЕД, НЄЕ та силових блоків керування. Зараз закордонні компанії Zytec, Yasa Motors Ltd (Англія), Brusa (Швейцарія), UQM Technologies (Америка), Magnet-Motor (Німеччина), Enstroj (Словенія) та інші пропонують легкі, невеликі за розміром, потужні й надійні безколекторні ТЕД постійного струму з постійними магнітами або вентильно-індукторні ТЕД з аксіальним збудженням та силові блоки

керування ТЕД для виготовлення електричного привода коліс транспортних машин. Також компанії Brusa (Швейцарія), Brentronic (Америка), Yunasko (Англія) та інші пропонують літій-залізо-фосфатні, літій-іонні, літій-полімерні акумулятори та електрохімічні конденсатори з великою щільністю концентрації енергії для виготовлення НЕЕ. Все це свідчить про наявність необхідної елементної бази для створення БПКП з ГСУ.

У порівнянні з колісними платформами виробів БТР-3, БТР-4, Дозор-Б, БПКП з ГСУ дозволить: збільшити запас ходу ВКМ, підвищити маневреність, середню швидкість руху, прохідність при подоланні перешкод та русі на нерівних дорогах і м'яких ґрунтах, виконувати рух вперед-назад з однаковою швидкістю, миттєво починати рух за тривоги у холодну пору року на НЕЕ з подальшим пуском дизельного двигуна після його підігріву під час руху, також рухатись на НЕЕ на відстань до 60 км з більш низьким рівнем шуму та тепловиділенням, реалізувати дистанційне управління рухом ВКМ, встановлювати потужні споживачі електричної енергії без застосування допоміжних энергоагрегатів. На борту платформи 4x4 можливо одержати джерело електричної енергії потужністю до 120 кВт, а на платформі 8x8 – до 300 кВт. Також БПКП з ГСУ можна застосовувати як мобільну дизель-електричну станцію.

Різноманітні можливості БПКП з ГСУ у подальшому забезпечують її застосування як уніфікованої багатофункціональної платформи для створення сімейства ВКМ нового покоління.

Глушко О.П.

Якименко І.І.

Руднев К.В.

ДП «Харківський бронетанковий завод»

ПІДВИЩЕННЯ БОЙОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВІТЧИЗНЯНИХ ТАНКІВ

Як показав досвід застосування танків у ході проведення Антитерористичної операції на Сході України, сьогодні існує необхідність та можливість покращення бойових характеристик основних танків Збройних Сил України, що складають основу могутності Сухопутних військ. Основу танкового парку в найближчі роки складатимуть наявні модифікації танків.

Спеціалістами Державного підприємства «Харківський бронетанковий завод» ведуться роботи з покращення вогневої могутності танків Т-64Б. Так спеціалісти підприємства вважають за доцільне оснащення робочого місця командира («К» - правого місця командира танка) Т-64Б (Б1) таким чином, щоб забезпечувалась можливість спостереження та цілевказівок з наявністю поля зору, не гіршого, ніж у навідника. Напрацьована конструкція як для тепловізійного, так і для телевізійного каналів – оснащення «К» малогабаритним дисплеєм з проєктуванням стабілізованого модернізованим приладом ІГ42 поля зору навідника.

Досвід застосування озброєння танка Т-64Б (Б1) в ході бойових дій в зоні проведення Антитерористичної операції вимагає оснащення зенітної кулеметної установки НСВТ – 12,7 мм низькорівневим телевізійним каналом, що дозволить в нічний час на відстані до 2,5 км по наземних цілях прицільно застосовувати кулемет. Цей же канал за рахунок зміни кута поля зору можливо розглядати і як пошуково-розвідувальний – другий у «К».

На підприємстві також проводяться роботи з підвищення бронезахисту танків проти пробиття танковим боєприпасом, покращення протимінного захисту шляхом додаткових протифугасних накладок на зовнішній днищевій поверхні броне корпусу.

З метою підвищення характеристик рухомості для покращення пускових якостей двигуна 5ТДФ розроблена пропозиція щодо оснащення гільз циліндрів додатковими свічками примусового підпалу. Проводяться роботи з вдосконалення комплексної системи управління рухом, що приведе до покращення умов роботи механіка-водія: зменшить його втомлюваність, автоматизує багато режимів існуючої трансмісії, а головне – надасть можливість дистанційного керування танком у разі втрати здатності водія впливати на органи керування. Мова йде про можливість передачі функцій керування зразка бронемашини командиром екіпажу і навіть ззовні машини кодованим захищеним радіоканалом.

Активно проводяться роботи з покращення показника надійності ряду систем: життєзабезпечення, енергозабезпечення, силової установки.

Так для силової установки пропонується оснащення основних систем силової установки елементами дистанційної діагностики стану та їх захисту, зміни будови складових підігрівача, зміни матеріалів при виготовленні трубопроводів, пружин, клапанів.

Пріоритетними напрямками вдосконалення вітчизняних танків є роботи з метою підвищення їх тактико-технічних характеристик:

створення інтегрованих інформаційних систем управління;

автоматизація управління танковим підрозділом з системою підтримки прийняття рішення командиром тактичної ланки;

забезпечення всепогодності та можливості цілодобового використання комплексу озброєння;

розроблення танкових гармат високої балістики і танкових боєприпасів підвищеної могутності;

створення малогабаритних високоекономічних моторно-трансмійних установок.

ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ПРИ ЗАРЯДЖАННІ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ

Сьогодні актуальним є питання щодо переходу від традиційних джерел електроенергії до нових альтернативних. Передусім це – сонячна енергія.

Сонячна енергія поділяється на три типи: використання енергії рідини, нагрітої сонячним промінням (тепловою енергією); пряме фотоелектричне перетворення сонячної електроенергії на електричний струм; використання дзеркал, фокусуючи теплову енергію Сонця на поверхню парових котлів теплових електростанцій. Такі типи сонячної енергії вже використовуються провідними країнами світу.

При сучасних технологіях вартість такого пристрою досить висока, але є звичайно і переваги: вони не забруднюють навколишнє середовище, прості у застосуванні, безшумні у роботі, можуть мати різні, проте прийнятні розміри.

Для військових електростанцій та майстерень, де проводиться процес зарядки акумуляторних батарей, використання сонячних батарей – це, безумовно, значний крок у впровадженні високоефективних енергозберігаючих технологій.

Пропонується варіант зарядки акумуляторних батарей за допомогою сонячного зарядного пристрою, який на відміну застарілих засобів зарядки, що використовується військовими в польових умовах, буде використовуватися без потреби пально-мастильних матеріалів, також зменшиться час роботи на розгортання цих засобів, засоби для заряджання акумуляторних батарей можуть стати портативними джерелами електричного струму для сучасних технічних споживачів, що застосовуються для озброєння армії та не потребуватимуть додаткового використання часу на заряджання штатних акумуляторних батарей і, як результат, можуть використовуватися за призначенням максимально довгий час, що підвищить їх ефективність.

Сьогодні з'явилося багато виробників, які пропонують різні модифікації сонячних батарей за оптимальними варіантами, що дає можливість без надмірних витрат придбати та використовувати їх за призначенням.

Енергія сонця безкоштовна, тут потрібні затрати коштів лише на саме обладнання зарядного пристрою, якщо порівняти у співвідношенні з використанням військових зарядних станцій, які працюють на дизельному та бензиновому паливі. Маємо економію коштів на паливо, моторні масла, фільтруючі елементи системи живлення паливом та системи мащення, які для альтернативного джерела електроенергії не використовуються та не потрібні.

Наприклад, одним із потужних пристроїв зарядки акумуляторних батарей у військах використовується пересувна зарядна електростанція ЕСБ-4-ВЗ потужністю 4 кВт, вага станції становить 1260 кг, для перевезення такої станції потрібні додаткові засоби, тобто тягові автомобілі; для роботи такої станції потрібно розгорнути мережу, на що витрачається час на роботу, переведення з похідного в робочий стан вищезазначеної станції також потребує витрат часу; використовується паливо для вироблення енергії та зарядки АКБ, що призводить до зношення двигуна, без дозаправки працює не менше 4-х годин, всіх цих складнощів роботи у використанні цих пристроїв можна позбутися, якщо процес зарядки акумуляторних батарей проводити за допомогою сонячного зарядного пристрою, а також це найбільш вигідний варіант за наявною потужністю та напругою.

Сонячні батареї здатні ефективно заряджати автомобільні стартерні та інших типів акумулятори. Отже, запропонований варіант зарядки акумуляторних батарей більш ефективний, доволі надійний та економічно вигідний.

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.
Риндіна З.В.
Військова академія (м. Одеса)

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УРАЖЕННЯ У СКЛАДІ КОМПЛЕКСУ БОЙОВОГО ЕКІПРУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯ

З появою у складі екіпування військовослужбовців елементів бронезахисту як табельного майна військовослужбовців ефективність застосування стрілецького озброєння знизилась, а зміни у тактиці дій малих тактичних груп висувують питання про необхідність розробки концепції розвитку стрілецької зброї ЗС України, як складової системи ураження. Дослідження системи ураження (стрілецька зброя, засоби ближнього бою) у складі КБЕ військовослужбовців дозволили визначити напрямки удосконалення системи ураження, основними серед яких є:

1. Реалізація складових Концепції створення комплексу бойового екіпування військовослужбовця шляхом створення автономної інформаційно-керуючої системи забезпечення бойових дій та інтеграції її до складу комплексу бойового екіпування (КБЕ), що дозволяє підвищити можливості та ефективність дій військовослужбовців і підрозділів, а також об'єднати окремі тактичні одиниці на полі бою в єдину структуру мережевого типу.

2. Розвиток індивідуальних комплексів стрілецької зброї (ІКСЗ) в напрямку підвищення живучості, вогневої потужності та щільності вогню, збільшення точності та купчастості стрільби, підвищення убивчої дії боєприпасів, зниження масогабаритних характеристик, спрощення обслуговування та зручності при експлуатації. У цей час у програмах розвитку стрілецької зброї країн НАТО і національних проектах інших держав для ІКСЗ нового покоління зберігаються вироблені раніше тактико-технічні вимоги, а саме: багатоцільове використання зброї за рахунок модульності конструкції; забезпечення ведення розвідки, спостереження, виявлення і розпізнавання цілі; забезпечення ефективного ураження одиночної або групової цілі, у тому числі броньованої; цілодобовість і всепогодність, а також ефективна дія в умовах обмеженої видимості; можливість супроводу цілі та корегування вогню; надійність і висока технічна готовність у будь-яких умовах; забезпечення високої мобільності на полі бою за рахунок невеликої маси і габаритів зброї.

3. Удосконалення системи ураження за рахунок покращення бойових характеристик стрілецької зброї. Проведення досліджень показує, що покращення бойових характеристик стрілецького озброєння йде в напрямі підвищення дальності, пробивної дії боєприпасів, зниження габаритних та вагових характеристик, оснащення перспективними прицільними засобами (забезпечення можливості стрільби із-за укриття, створення універсальних стрілецько-гранатометних комплексів, розробка безгільзових патронів).

4. Врахування вимог мати збройним силам перспективну «гуманну» зброю (зброя, яка не несе смерть), до якої відносяться: засоби електромагнітного імпульсу, лазери, генератори інфразвуку, біологічна зброя нового покоління, біотехнологічні засоби; склад та біологічні рецептори, які можуть змінювати структуру базових матеріалів, основних елементів техніки; речовини, які псують гумові речі, мастила та призводять до загушення пального.

Таким чином, під час виконання досліджень з висування вимог до перспективних елементів системи ураження КБЕ необхідно враховувати описані тенденції.

Грабовський А.В., к.т.н., с.н.с.
Ткачук М.М., к.т.н.
Васильєв А. Ю., к.т.н.
Кущенко С.В.
Сопрунов І.А.
 НТУ «ХПІ»

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ І СТАНІВ ЯК ОСНОВА ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНІЧНИХ І ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕМЕНТІВ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН

При створенні нових зразків озброєння та військової техніки одним із найбільш відповідальних етапів є обґрунтування технічних рішень, які забезпечують заданий рівень їхніх тактико-технічних характеристик. При цьому необхідно враховувати фізико-механічні процеси і стани, які супроводжують усі етапи їхнього життєвого циклу. Відповідно, на етапі розробки нових виробів виникає потреба у моделюванні цих процесів і станів. Основною вимогою при цьому є можливість варіювання об'єкту досліджень при збереженні адекватності математичних і чисельних моделей, а також цілісності сукупності усіх компонент досліджуваних об'єктів. Таким чином, при створенні таких моделей важливо забезпечувати всебічне охоплення усіх сторін моделювання досліджуваних процесів і станів.

Як правило, створювані моделі зводяться до систем рівнянь та нерівностей. Врахування різних особливостей процесів і станів, що досліджуються, приводить до необхідності моделювання нелінійностей різного типу. Наприклад, стосовно напружено-деформованого стану мова йде про геометричну, фізичну та структурну нелінійності. Їх врахування дає змогу більш адекватно враховувати особливості розподілу навантажень, деформування та міцності елементів бойових броньованих машин.

Особливу увагу заслуговують математичні моделі, які одночасно поєднують різні типи нелінійностей. Так при дослідженні напружено-деформованого стану торсіонів підвіски бойових броньованих машин суттєвим аспектом є врахування контактної взаємодії, пластичних деформацій та великих переміщень. При аналізі контактної взаємодії зубчастих передач, елементів механізмів двигунів внутрішнього згоряння значну роль відіграє контактна взаємодія із врахуванням нелінійних властивостей поверхневих шарів. Дослідження бронепробивання супроводжується моделюванням високошвидкісного руйнування захисних структур при зіткненні твердих тіл.

Усі наведені приклади характеризуються суттєвою нелінійністю досліджуваних процесів, а відповідно, й необхідністю застосування або потужних програмно-апаратних комплексів, або розробки чи удосконалення методів чисельного їх вивчення. Так для аналізу бронестійкості можуть бути залучені напівемпіричні моделі, побудовані на основі обробки результатів експериментальних досліджень. Моделювання контактної взаємодії може бути набагато більш ефективне при залученні нових варіаційних формувань та методу граничних елементів. Великі пластичні деформації можуть бути промодельовані шляхом розв'язання низки задач пружно-пластичного деформування та визначення напружено-деформованого стану із покроковим навантаженням.

Усі перелічені підходи, методи та моделі реалізовані для розв'язання прикладних задач у процесі забезпечення тактико-технічних характеристик вітчизняних бойових броньованих машин.

Розроблені наукові основи реалізовані у вигляді спеціального програмного забезпечення, яке втілює запропоновані розробки. Це забезпечення застосоване при дослідженні у нелінійних постановках процесів та станів у елементах бойових броньованих машин.

МЕТОДИКА ОБГРУНТУВАННЯ ВИМОГ РУХОМОСТІ ПЕРСПЕКТИВНИХ СПЕЦІАЛЬНИХ КОЛІСНИХ ШАСІ КОМПЛЕКСІВ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ

При створенні перспективних зразків спеціальних колісних шасі (СКШ) комплексів протиповітряної оборони Сухопутних військ виникають ускладнення з визначення необхідних показників їх рухомості. З метою розв'язання таких непорозумінь розроблено наступну методичку обґрунтування вимог рухомості перспективних СКШ комплексів протиповітряної оборони.

За результатами розробленої дескриптивної моделі застосування комплексів та проведеного їх функціонального та структурного аналізу проведено розподіл комплексів протиповітряної оборони відповідно до їх призначення (бойового застосування) та можливостей (технічної досконалості) на дві групи:

1 група – комплекси озброєння, що виконують бойове завдання з прикриття військ (підрозділів, колон) у рухомих видах бойових дій з ходу (ведення розвідки та стрільби при русі) або з коротких зупинок;

2 група – комплекси озброєння, що виконують бойове завдання з прикриття військ (підрозділів, колон) у рухомих видах бойових дій тільки при розгортанні у бойовий порядок (ведення розвідки та стрільби з місця) з почерговим їх переміщенням у нові райони з забезпеченням безперервного прикриття.

Провівши ряд досліджень, визначено, що показник необхідної рухомості СКШ комплексів 1 групи повинен бути не меншим, ніж добуток показника рухомості підрозділу (колони) на відношення суми часу згортання, розгортання, ведення стрільби та часу догону підрозділу (колони), що пройшов деяку відстань шляху за час відбиття комплексом нападу противника, до часу догону підрозділу (колони). У зв'язку зі значно малими значеннями показників часу згортання, розгортання, ведення стрільби та часу догону колони від загального часу проведення операції можливо зробити висновки, що необхідний показник рухомості СКШ комплексу цієї групи повинен бути не меншим за показник рухомості підрозділу (колони), а тактико-технічні характеристики (ТТХ) СКШ не гіршими за ТТХ зразків підрозділу.

Показник рухомості СКШ комплексів 2 групи визначається не меншим, ніж відношення добутку показника рухомості підрозділу (колони) на величину переміщення комплексу до нового позиційного району до різниці радіуса зони прикриття, рубежу безпечного віддалення комплексу та добутку показника рухомості підрозділу (колони) на суму часу згортання та подвійного часу розгортання комплексу. Таким чином, показник рухомості СКШ комплексу цієї групи повинен значно перевищувати показник рухомості підрозділу (колони), що прикривається комплексом, а показники тактико-технічних характеристик СКШ мають бути кращими за показники ТТХ зразків підрозділу (колони).

При розрахунках, показники радіуса зони прикриття та часу розгортання і згортання відповідають характеристикам відповідного комплексу, а показники рухомості підрозділу та колони – середнім швидкостям при здійсненні рейдових дій та маршу згідно з вимогами Бойового статуту Сухопутних військ.

Таким чином, розроблена методика дозволяє проведення визначення показників необхідної рухомості СКШ різноманітних зразків рухомих комплексів протиповітряної оборони Сухопутних військ в сучасних умовах ведення бойових дій та може бути використана при створенні перспективних зразків СКШ таких комплексів на стадії проектування.

Грубель М.Г., к.т.н., доцент
Вайда І.Р.
НАСВ
Яльницький О.Д., к.т.н.
НУОУ імені Івана Черняхівського

ВПЛИВ ОПОРНОЇ ПОВЕРХНІ НА ПРОХІДНІСТЬ АВТОМОБІЛІВ

Прохідність автомобіля визначається здатністю подолання ним різних перешкод та руху бездоріжжям з умов співвідношення тягового зусилля та сил опору рухові й зчеплення шин з опорною поверхнею. Враховуючи досвід експлуатації бездоріжжям та наукові напрацювання у даному напрямі, конструкції сучасних повноприводних автомобілів є доволі досконалими. Особливо це стосується багатовісних автомобілів та спеціальних колісних шасі, які за прохідністю не поступаються гусеничним машинам. Висока прохідність бездоріжжям у таких машин, у першу чергу, досягається за рахунок розподілу навантаження між осями, зниження питомого тиску на ґрунт. Крім того, на сучасних автомобілях використовують спеціальні шини великого профілю з регульованим внутрішнім тиском, які дозволяють суттєво знижувати тиск, при якому шини працюють зі значною деформацією. У такому випадку площа контакту з ґрунтом збільшується у декілька разів, знижується питомий тиск на ґрунт, зменшується глибина колії й опір рухові. Поряд з тим, підлягають подальшому дослідженню питання покращення тягових показників та прохідності автомобіля за рахунок взаємодії протектора колеса і опорної поверхні.

Точний опис процесу взаємодії колеса з різноманітними видами ґрунту є доволі складний, оскільки пов'язаний із показниками, що характеризують такі параметри ґрунту, як його щільність, вологість, липкість, коефіцієнт внутрішнього тертя. Поряд з тим, на характер взаємодії коліс із ґрунтом впливає не тільки розмір, але й форма контакту колеса, а саме відношення довжини контактної площини до її ширини, розподіл питомих тисків по ширині контакту, конструкція та крок ґрунтозачепів.

Можливість руху бездоріжжям колісними автомобілями високої прохідності в першу чергу визначається станом опорної поверхні і характером взаємодії коліс з цією поверхнею. При русі автомобіля його приводні колеса навантажують опорну поверхню як вертикальним навантаженням, так і зсувним зусиллям.

Характер навантаження колеса на ґрунт різний у нерухомого колеса, буксируваного колеса і тягового колеса. Якщо колесо поставити на ділянку з деформованим ґрунтом і навантажити його вертикальною силою, то навантаження у площині контакту, намагається спричинити при цьому ущільнення ґрунту вниз й у сторони. Однак основний напрямок деформації й ущільнення, що впливає на величину тягової реакції, вертикальний. При прикладанні горизонтальної сили таке колесо починає перекочуватись, деформувати перед собою ґрунт і залишати в ньому колію. При цьому на ґрунт разом з основним навантаженням діє навантаження, пов'язане з вільним коченням колеса. Воно спричиняє деформацію ґрунту у вертикальному і горизонтальному напрямках, оскільки наявний зсув ґрунту – попереду колеса автомобіля, що не є приводним.

Якщо до колеса прикласти обертальний момент, до перелічених вище навантажень додається тягове навантаження, що діє у зоні контакту колеса з ґрунтом. Це навантаження намагається зсунути ґрунт, що знаходиться під колесом, у бік, протилежний рухові автомобіля, і саме цьому навантаженню протидіє тягова реакція ґрунту.

Грубель М.Г., к.т.н., доцент
Нанівський Р.А.
Хтей Я.В.
НАСВ

АНАЛІЗ ВПЛИВУ КОЛИВАНЬ ПІДРЕСОРЕНОЇ ЧАСТИНИ ІЗ НЕКОНСЕРВАТИВНОЮ ХАРАКТЕРИСТИКОЮ НА КОЛІСНІ ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Проводячи аналіз системи підресорювання колісних транспортних засобів спеціального призначення, хотілося б зазначити, що покращення системи підресорювання, підвищення стійкості її руху та зменшення впливу коливань в умовах сьогодення є актуальним завданням. Саме система підресорювання (підвіска) колісних транспортних засобів, служить для захисту екіпажу, вантажів, спорядження від надмірних перевантажень, що зумовлені їх рухом по шляху із нерівностями чи пересіченою місцевістю. Її параметри вибирають за допустимою інтенсивністю і характером коливань підресореної частини (кузова) та коліс, які виникають під час його руху по пересіченій місцевості чи бездоріжжю. Для таких транспортних засобів підвіска із лінійним або близьким до нього законом зміни відновлювальної сили не надає належного захисту від значних перевантажень (зокрема миттєвих) екіпажу і призводить до їх значної втомлюваності під час тривалих перевезень в умовах пересіченої місцевості. Як показують експериментальні та окремі теоретичні дослідження характеристик системи підресорювання, пружна сила, яка діє на підресорену масу, повинна бути малою для незначних деформацій амортизаторів і стрімко зростати при значних.

Вибір характеристик пружних елементів системи підресорювання на базі теоретичного аналізу найпростіших фізичних і відповідних їм математичних моделей коливань кузова є предметом розгляду. Визначальними динамічними її характеристиками є відновлювальна сила пружних елементів та сила опору демпферних пристроїв (амортизаторів). Основним призначенням пружних елементів є зменшення вертикального та кутового переміщення підресореної частини у порівнянні із переміщенням не підресореної частини шляхом спонукання її до коливань. В той же час демпферним пристроям ставиться за мету загасити коливання підресореної частини. У комплексі вони повинні забезпечити такі режими коливань підресореної частини, які задовольняють, з одного боку, ергономічним вимогам щодо дії на людський організм, з іншого – мінімізувати вплив зовнішніх чинників на коливання встановленого обладнання з метою виконання ним функціонального призначення. Для зменшення коливань необхідно підбирати насамперед такі динамічні характеристики системи підресорювання, щоб зменшувати їх амплітуду коливань.

Вплив динамічних характеристик амортизаторів на коливання підресореної частини розглядається у низці праць, в яких доведено, що забезпечити належну плавність руху транспортних засобів спеціального призначення може система підресорювання із нелінійним законом зміни відновлювальної сили. В той же час, основні теоретичні дослідження щодо впливу вказаної сили на динаміку підресореної частини проводились за лінійного чи квазілінійного законів її зміни. Отримані у них результати справедливі і широко використовуються для дослідження динаміки та стійкості за умови руху колісних транспортних засобів по шляху із незначними нерівностями. Для зазначеного випадку деформації пружних елементів є не великими, а це свідчить, що відновлювальну силу можна лінеаризувати із достатнім ступенем точності.

Щодо руху колісних транспортних засобів по шляху із значними нерівностями, то тут виникає потреба уточненого підходу до дослідження динаміки підресореної частини – побудови і розробки методів аналізу для якісно нових моделей коливань підвіски. У деяких із них розглядалось, що відновлювальна сила амортизаторів носить нелінійний консервативний характер, і її вдається описати ступеневою або близькою до неї функцією деформації. Для значних величин деформації пружних елементів відновлювальна сила залежить і від швидкості деформації, а, отже, їх аналітично слід описувати новими залежностями - неконсервативними.

Саме коливання підресореної частини транспортних засобів спеціального призначення є предметом розгляду подальших досліджень, за умови, що відновлювальна сила амортизаторів має неконсервативний (нелінійний) характер.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОТИМІННИХ СІДІНЬ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН

Сидіння новітніх вітчизняних зразків бойових броньованих машин (ББМ) не враховують реакцію організму людини на дію вибухового навантаження, оскільки основу напрацьованих становлять застарілі стандарти, що не відповідають сучасним вимогам.

Основну роль в мінімізації травм екіпажу відіграє не конструкція сидінь, а встановлення в місцях їх кріплення енергопоглинаючих елементів (ЕПЕ), які виконують цільову функцію роботи протимінного сидіння шляхом дисипації енергії вибуху. Запропоновано модель сидіння, що передбачає монтаж двох ЕПЕ у вигляді краш-боксів, які призначені для поглинання енергії удару, спрямованої вздовж осі елемента, шляхом множинної деформації в передбаченій послідовності.

Для оцінки травмування людини при вертикальних навантаженнях використовувався комплексний критерій DRI (англ. Dynamic Response Index) відновлювальна індекс динамічної реакції хребта по вертикальній осі. В дослідженні хребет людини розглядався як механічна система, що складається з маси, демпфера і пружного елемента. Граничнодопустиме значення $DRI \leq 17,7$, що відповідає ймовірності травмування 10%, при чому вертикальне прискорення, що відповідає цьому значенню, становить не $>14,5g$.

Адаптувати роботу ЕПЕ під конкретні умови навантаження в залежності від потужності вибуху і маси ББМ, щоб не допустити перевищення критичних значень навантаження, вдалося за допомогою інтегрованого програмно-модельного комплексу LS-Dyna, який дозволяє провести динамічний аналіз підриву ББМ.

Розроблена математична модель з використанням явного методу скінченних елементів, реалізована в програмному комплексі LS DYNA, дозволила оцінити динамічну реакцію системи «людина-сидіння», врахувати тип, форму, кількість вибухової речовини, функцію дисипації енергії вибуху конструкцією ББМ, виявити місця акумуляції ударної хвилі та концентрації полів напружень на корпусі та взяти заходів щодо їх підсилення на етапі проектування.

Для визначення навантаження в місцях кріплення сидінь проведено числовий експеримент підриву багатоцільового тактичного автомобіля «КОЗАК». Адекватність розробленої числової математичної моделі оцінена шляхом порівняння результатів розрахунку з натурним експериментом зразка, при цьому відносна похибка становила 8,5 %. Пікове прискорення при підриві становило 28,5g і час його дії 1,8 мс, а розрахункове 31g за 1,5мс.

За допомогою запропонованого підходу, вдалося зменшити навантаження екіпажу при підриві бронеавтомобіля «КОЗАК» на заряді вибухової речовини масою 6 кг з 62g до 12g, тобто в 5 разів порівняно з штатним сидінням, мінімізує ймовірність травмування екіпажу. А при підриві на 8 кг ВР з 90g до 13g, що відповідає ймовірності травмування хребта менше 10% відповідно до гранично допустимих значень навантаження організму людини.

Проведена робота є вирішенням актуального і важливого науково-практичного завдання, яке полягає у підвищенні захищеності екіпажів бойових машин шляхом обґрунтування раціональних параметрів конструкції протимінного сидіння, оцінці вибухового навантаження екіпажу, сформульованого і вирішеного як математичне завдання механіки, та впливу параметрів енергопоглинаючого елемента на ймовірність та ступінь тяжкості травмування екіпажу при підриві бойової машини.

Дегтяренко В.В.
НАСВ

ТЕНДЕНЦІ РОЗВИТКУ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ ТА ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК НА ДОВГОСТРОКОВИЙ ПЕРІОД

Сучасний стан загроз щодо суверенітету і територіальної цілісності України, насамперед триваюча агресія Російської Федерації, потребують упровадження необхідних способів протидії їм, удосконалення підходів до формування військово-технічної політики держави з урахуванням нагальної необхідності оновлення наявного озброєння та військової (спеціальної) техніки. Для розроблення і впровадження у виробництво нових перспективних зразків (комплексів, систем) озброєння та військової (спеціальної) техніки необхідно створити перспективну систему озброєння Збройних Сил та інших військових формувань як основних складових сектора безпеки і оборони держави. Як наслідок, Кабінетом Міністрів України схвалено розпорядження № 389 від 14.07.2017 року «Основні напрями розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період». На підставі розпорядження можна зробити висновки, що для бронетанкового озброєння і техніки основними напрямками розвитку на довгостроковий період будуть:

Бронетанкове озброєння і техніка.

Уніфікація основних класів бойових машин та розроблення на їх базі бойових систем за оптимальними варіантами забезпечення основних тактико-технічних вимог (висока мобільність, підвищена вогнева потужність та захищеність, інтегрованість у мережецентричну систему ведення бойових дій) з урахуванням модульності конструкції.

Основні бойові танки:

створення та оснащення військових частин (підрозділів) зразками нового покоління з виносним озброєнням і розміщенням екіпажу в броньованій капсулі корпусу машини;

підвищення рівня бойових можливостей наявного танкового парку шляхом оснащення новими і модернізованими системами та сучасними засобами зв'язку, автоматизації, управління, навігації.

Бойові броньовані машини:

створення та оснащення підрозділів бойовими броньованими машинами нового покоління з виносним озброєнням (бойовим модулем), а саме: важкими бойовими машинами піхоти, колісними бронетранспортерами та іншими уніфікованими з ними зразками;

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 маскування і захисту машин та особового складу;

оснащення наявного парку бойових броньованих машин сучасними засобами зв'язку, автоматизації, управління, навігації.

Довгопол Ю.І.
Кадиляк А.Т.
Долгов Р.В.
НАСВ

НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ПОШКОДЖЕНОГО ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ОКРЕМОЇ МЕХАНІЗОВАНОЇ БРИГАДИ В ОПЕРАЦІЇ ОПЕРАТИВНОГО КОМАНДУВАННЯ

За результатами аналізу ефективності діяльності системи технічного забезпечення (ТхЗ) окремої механізованої (танкової) бригади (далі *омбр, отбр*) в ході проведення Антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей (далі – АТО) визначено ряд факторів, які суттєво впливають на якість виконання завдань ТхЗ.

Разом з тим, необхідно додати, що розташування сил та засобів відновлення (СЗВ) визначалось умовами ведення бойових дій бригад, тому їхні можливості можуть не відповідати нормативним вимогам. Звідси, мають місце невідповідності, а саме між існуючим підходом та нормативами щодо розташування СЗВ *омбр, отбр* під час виконання завдань в зоні АТО та особливостями побудови просторово-геометричної конфігурації системи відновлення *ОВТ омбр, отбр* під час операції ОК; між вимогами до сучасної методики обґрунтування раціонального розташування СЗВ *ОВТ омбр, отбр* під час виконання завдань в зоні АТО та можливостями існуючої методики розташування СЗВ *ОВТ омбр, отбр*.

Аналіз останніх досліджень і публікацій вказує на те, що в них недостатньо розглянуті особливості факторів та їх вплив на процес відновлення *ОВТ* в ході виконання завдань.

Визначивши та оцінивши вплив факторів (особливості місцевості, бойовий склад та стан протидіючих угруповань, характер бойових дій та вплив противника, живучість органів ТхЗ, підготовленість особового складу підрозділів ТхЗ, ускладнення умов організації технічної розвідки), автори пропонують напрями удосконалення системи відновлення пошкодженого *ОВТ*, а саме:

- удосконалення методики обґрунтування розташування сил та засобів відновлення *ОВТ омбр, отбр* в операції ОК, що в свою чергу підвищить оперативність реагування органами відновлення *ОВТ* на зміну технічної обстановки;

- удосконалення методики обґрунтування складу сил та засобів відновлення *ОВТ омбр, отбр* в операції ОК, що забезпечить ефективність функціонування системи відновлення *ОВТ омбр, отбр* на рівні, не нижчому ніж заданий;

- удосконалення методів управління відновлення і підвищення живучості його складових елементів, що в свою чергу підвищить оперативність управління і живучість окремих ремонтно-відновлювальних підрозділів;

- оснащення сил і засобів відновлення *ОВТ* необхідними засобами діагностування та евакуації, що скоротять час відновлення і збільшать можливості з евакуації.

Найбільш перспективним напрямом подальшого дослідження, на думку авторів, є удосконалення методики обґрунтування розташування сил і засобів відновлення *ОВТ омбр, отбр* в операції ОК. Це, в свою чергу, дасть змогу підвищити оперативність реагування органами відновлення *ОВТ* на швидкозмінну технічну обстановку.

Довгополий А.С., д.т.н., професор
Гусяков О.М.
ЦНДІ *ОВТ* ЗС України

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ЩОДО ОСНАЩЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ НАЗЕМНИМИ РОБОТОТЕХНІЧНИМИ КОМПЛЕКСАМИ

Розвиток наземних робототехнічних комплексів (НРК) для ведення сучасних війн став ключовою проблемою науково-технологічного розвитку та потребує нових концептуальних підходів для формування збройних сил провідних держав світу. Створення науково-технологічного базису для робототехнічних систем потребує суттєвих фінансових ресурсів, часу та інтелектуальних знань. Останні 10–15 років близько 40 країн світу вкладають фінансові, матеріальні та інтелектуальні ресурси в розвиток НРК.

НРК вже з успіхом використовуються в бойових умовах арміями США, Ізраїлю, Російської Федерації (РФ) тощо. Наприклад, у РФ прийнято концепцію розвитку та бойового застосування НРК до 2025 року, відповідно до якої кількість НРК у загальній структурі ОВТ армії має досягти 30%, у «Концепції бойового застосування сухопутних військ США» (2014 рік) передбачено не тільки розвиток НРК, але й забезпечення їх групового застосування.

Недооцінка значення роботизованих систем командуванням ЗС України протягом останніх десятиліть разом з недостатнім фінансуванням державою високотехнічного сектора призвели до критичного стану розвитку цього напрямку. Тільки зусилля підприємств та деяких ентузіастів-вчених дозволили створити окремі макетні зразки НРК, які були продемонстровані на виставках озброєння. Повноцінні дослідні зразки бойових НРК в Україні відсутні.

Таким чином, розвиток і використання НРК військового призначення в Україні на десятиліття відстає від розвитку зарубіжних зразків.

У зв'язку з цим необхідно приймати кардинальні рішення, що призводять до ліквідації часового розриву в розвитку та застосуванні НРК в ЗС України і відійти від «наздогоняючої» моделі розвитку НРК. У Україні немає часу на повторення класичної моделі – фундаментальні дослідження → прикладні дослідження → ДКР → створення базових технологій та елементної бази. За прикладом Південної Кореї, КНР, Туреччини та інших країн доцільно вжити таких заходів:

1. Прийняти існуючу класифікацію НРК провідних країн світу. В межах цієї класифікації визначити необхідну потребу НРК для ЗС України відповідної номенклатури НРК з визначеними термінами їх постачань.
2. Держава має надати гарантії щодо закупівлі відповідно до визначених потреб ЗСУ.
3. Провести тендери на розроблення та закупівлю НРК. Основним критерієм закупівлі мають стати якість, ціна та гарантування термінів постачань. У тендері можуть брати участь як вітчизняні виробники, так і іноземні.
4. Схеми організації розроблення та виробництва НРК: вітчизняні розроблення та виробництво з використанням іноземних комплектуючих; ліцензійне виробництво в Україні; офсетні схеми закупівель, що передбачають інвестування в створенні виробництва в Україні.
5. Вимогами тендера має стати організація кінцевих виробництв НРК тільки на території України. Зростання кількості комплектуючих на території України до 80% в останні роки виробництва, забезпечення авторського супроводження та ремонту силами підприємств, розташованими в Україні.
6. Організація проведення фундаментальних і прикладних досліджень щодо групового застосування НРК.

Дубно М.В.

Русіло П.О., к. т. н., с.н.с., доцент

Казан П.І., к.в.н.

НАСВ

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО НЕОБХІДНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ НАЗЕМНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ

Наземні робототехнічні комплекси, як перспективний і самостійний вид зброї вимагає відповідного науково-методичного забезпечення і необхідності організації підготовки фахівців з наземної робототехніки: командирів підрозділів з експлуатації та бойового застосування, операторів з управління НРК, інженерів з технічного обслуговування та ремонту НРК.

Фахівці з обслуговування наземних робототехнічних комплексів повинні знати склад і матеріальну частину зразків НРК.

Командир підрозділу з експлуатації та бойового застосування зобов'язаний знати класифікацію НРК, їхнє функціональне призначення та основні напрями застосування, досконало будову НРК, які знаходяться у підрозділі, особливості їхньої експлуатації і ремонту, систематично організовувати заходи щодо підвищення технічних і практичних знань особового складу, керувати освоєнням нових і підтримувати наявних зразків НРК у постійній бойовій готовності, контролювати правильне їхнє використання, організувати технічне обслуговування, зберігання, евакуацію і ремонт, проводити огляд НРК і результати огляду доводити до командування і особового складу підрозділу.

Оператор з управління НРК повинен знати особливості будови НРК, інформаційно-керуючих систем, систем зв'язку і передачі команд, системи керування рухом, системи топографічної прив'язки і орієнтування, системи електроживлення, а також вміти у короткі терміни готувати НРК до виконання поставлених завдань, керувати НРК у складних умовах з високою швидкістю руху та маневреністю, забезпечити ефективну роботу НРК і виконання поставлених бойових завдань в умовах постійної загрози вогневого ураження противника вдень і вночі, швидко виявити і усунути несправності НРК і зберігати у постійній готовності до використання у різних дорожніх і кліматичних умовах.

Інженер з технічного обслуговування та ремонту НРК повинен досконало знати будову НРК, правила їхньої експлуатації, ремонту і евакуації, проводити заходи щодо продовження термінів служби НРК і особисто керувати роботами з технічного обслуговування і поточного ремонту, керувати підготовкою НРК до експлуатації у зимовий і літній періоди, вживати заходів до своєчасного ремонту і евакуації НРК, забезпечувати їхню підготовку до відправки у ремонт і приймати їх після ремонту, забезпечувати правильне використання і економічну витрату експлуатаційних матеріалів та запасних частин.

Крім того, під час проведення військовими операцій у ході збройних конфліктів і Антитерористичної операції, коли виникає потреба провести приховану розвідку місцевості, маршруту руху на наявність

підрозділів противника, встановлення чи відсутність мін, вибухових пристроїв, повинен бути застосований легкий або тактичний безпілотний літальний апарат (БЛА). На пункт дистанційного керування з БЛА передається розвідувальна інформація з оптичних та радіолокаційних засобів розвідки. Оператор аналізує відмітки та відображення мінно-подібних об'єктів та приймає рішення щодо належності мінного поля до того чи іншого типу, при цьому враховує способи їх встановлення. Отже, для виконання зазначених завдань у складі підрозділу НРК повинен бути фахівець з використання БЛА.

Дудник В.П.
НУОУ імені Івана Черняхівського
Волошин О.О.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

УДОСКОНАЛЕНА МЕТОДИКА ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНИХ ФОРМ (СПОСОБІВ) ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ БРИГАДНОЇ ТАКТИЧНОЇ ГРУПИ В ХОДІ ПРОВЕДЕННЯ СТАБІЛІЗАЦІЙНИХ ДІЙ

Застосування бригадних тактичних груп (БрТГр) обумовлена тенденціями розвитку збройної боротьби, а саме:

зміною змісту воєнних дій, які почали проводитися у формі мережецентричних операцій із широким застосуванням тактичних груп, здатних автономно виконувати бойові завдання у відриві від головних сил, створених угруповань військ (сил);

зростанням можливостей армій провідних країн світу щодо одночасного дальнього вогневого ураження значної кількості бронеоб'єктів, що обумовлює неповне використання бойових можливостей у сучасних операціях (бойових діях) значних загальновійськових формувань (типу дивізій) через їх громіздкість;

активізацією та зростанням ролі диверсійно-розвідувальних груп противника та незаконних збройних формувань (НЗФ) під час ведення операцій (бойових дій) і недостатньою кількістю відповідно підготовлених військових частин (підрозділів) для протидії зазначеним силам (формуванням).

Від того, наскільки рішення адекватне обстановці, що складається, залежатиме досягнення мети операції (бою). На цей час процес прийняття рішення на операцію (бій) залишається традиційним.

Для обґрунтування рекомендацій, спрямованих на вибір раціонального способу виконання завдань, необхідно мати відповідний науково-методичний апарат, зокрема методику вибору раціональних способів застосування угруповань військ (сил), а саме підрозділів БрТГр у стабілізаційних діях.

У зв'язку з цим, у даній доповіді запропоновано удосконалену методику вибору раціональних форм (способів) застосування підрозділів БрТГр в ході проведення стабілізаційних дій.

Запропонована методика складається з наступної послідовності дій:

введення вихідних даних;

отримання інформації про дії підрозділів незаконних збройних формувань;

визначення номера варіанта поточної стратегії підрозділів БрТГр;

перевірка поточного значення ступеня виконання поставлених завдань підрозділами БрТГр;

формування команд управління підрозділами БрТГр.

Таким чином, теорія ігор дозволяє запропонувати рекомендації з формування стратегії управління діями БрТГр. Причому, принаймні, для певних типів конфліктів і матриць виграшів, ці рекомендації дозволяють БрТГр отримати виграш і досягнути поліпшення своїх бойових можливостей.

Дущенко В.В., д.т.н., професор
Маслій А.О.
НТУ «ХП»

ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ РУХУ КОЛІСНИХ ЛЕГКОБРОНЬОВАНИХ МАШИН НА МІСЦЕВОСТІ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПОСТАВЛЕНИХ ЗАДАЧ ДОСЛІДЖЕНЬ

При моделюванні та аналізі динамічних процесів, що виникають при пересуванні колісних легкоброньованих машин (ЛБМ) по пересіченій місцевості з високими швидкостями і їх бойовому застосуванні, виникає необхідність розробки комплексу математичних моделей, які б враховували взаємовплив характеристик систем підресорювання (СП), бронекорпусу та озброєння, дозволяли б обирати їх структуру і параметри та в кінцевому результаті забезпечили зростання показників рухомості, захищеності і вогневої потужності, що є актуальною проблемою.

Аналіз дорожніх умов руху показав, що при математичному моделюванні руху колісних ЛБМ на місцевості доцільно застосовувати детермінований підхід, який дозволить, не ускладнюючи математичний апарат, врахувати всі необхідні нелінійні властивості, як безпосередньо вузлів СП, так і системи «підвіска – бронекорпус» у цілому, включаючи підрив на вибуховому пристрої, удар підресореним корпусом об ґрунт і постріли з озброєння та забезпечить високу точність результатів.

Полігонні випробування бронетранспортера БТР-70М, окрім іншого, показали, що при моделюванні руху колісних ЛБМ на місцевості з метою розрахунку показників рухливості та впливу СП на вогневу потужність можна розглядати плоско-паралельний рух машини та обмежитися підвісками одного борту. При цьому

необхідно враховувати невіднесене маси, пробої підвісок, відриви коліс від ґрунту та можливість удару бронекорпусом об ґрунт. У разі ж дослідження навантажень на бронекорпус у місцях кріплення підвіски, підриву на вибуховому пристрої, подоланні значних дорожніх перешкод, застосуванні системи регулювання положення піднесеного корпусу, а також у тренажерах екіпажу необхідно розглядати обидва борти та збільшувати кількість узагальнених координат у разі потреби до шести.

На основі проведених досліджень, сформульовано основні нелінійності, характерні для коливальної системи «бронекорпус – підвіска – невіднесене маси – дорожній профіль нерівностей», які необхідно враховувати при моделюванні руху колісних ЛБМ на місцевості з високими швидкостями.

Для забезпечення необхідної точності потрібно розглядати не еквівалентну схему підвіски, а описувати точні кінематичні зв'язки вузлів підвіски, в залежності від узагальнених координат, що визначають положення піднесеного корпусу, а також нерівностей дорожнього профілю.

Відповідно до прийнятих положень складено розрахункові схеми та системи диференціальних рівнянь, що описують динамічні процеси у коливальних системах, які розглядаються.

З метою забезпечення вирішення задач аналізу і синтезу СП з різними типами пружних елементів, демпфівальних пристроїв та кінематичними схемами підвіски, а також стиковки з математичними моделями розрахунку напружено-деформованого стану бронекорпусу необхідно реалізовувати блоковий принцип побудови математичних моделей.

Жук О.В.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ КОМПЛЕКТУВАННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ СУЧАСНИМИ БРОНЬОВАНИМИ АВТОМОБІЛЯМИ

Різні варіанти спеціалізованих броньованих машин (СБМ) вже довели свою функціональність при виконанні бойових завдань військовими частинами і підрозділами в зоні проведення Антитерористичної операції. Українські виробники підготували для впровадження декілька СБМ різних категорій. Ці машини використовуються для перевезення особового складу, здійснення патрулювання і супроводження інших транспортних засобів, забезпечення вогневої підтримки дій тактичних спеціальних, розвідувальних і мобільних груп, які перебувають у відриві від основних сил, доставки боєприпасів, військових вантажів та майна, їх також використовують як командно-штабні або санітарні автомобілі.

Сучасні СБМ, у відповідності з технічними характеристиками, які визначаються габаритними і вантажними можливостями, умовно розподіляють на три типові групи: легкі, середні та важкі. Перші дві групи пристосовані для перевезення особового складу. Їх оснащено, переважно, автоматичною трансмісією з незалежною підвіскою, яка забезпечує їм високу прохідність в умовах бездоріжжя. Максимальна швидкість легких і середніх броньованих автомобілів перебуває в межах 90–130 км/год, тоді як важкі розвивають швидкість до 90 км/год. На легкі СБМ, як правило, монтують стрілецьку зброю різного калібру, протитанкові керовані ракетні комплекси, зенітно-ракетні комплекси, бойові модулі або інше обладнання.

При виготовленні сучасних СБМ від оборонного відомства виробник отримує технічне завдання, в якому на підставі розроблених Генеральним штабом ЗС України оперативно-тактичних вимог до броньованих колісних машин, Національного стандарту України, вимог чинних нормативно-технічних документів і досвіду, накопиченого під час АТО, міститься опис специфіки майбутнього використання у військах. Також, задля досягнення сумісності зі збройними силами держав – членів НАТО враховуються і деякі технічні стандарти Альянсу. В останні роки при розробці вітчизняних СБМ широко застосовуються стандарти НАТО (наприклад, у частині балістичного захисту – стандарт STANAG 4569), проте вітчизняні вимоги до окремих зразків ОВТ інколи перевищують вимоги стандартів НАТО.

Перед відправленням нового зразка СБМ у війська його всебічно тестують, оцінюючі бойові, технічні та експлуатаційні характеристики. Протягом останніх років відбулися та тривають випробування спеціалізованих броньованих автомобілів «Дозор-Б», «Тритон-01», «Козак-2», «Козак-2М», «Барс-8», «Когур», Renault Sherpa Light Scout, різних модифікацій автомобілів «Богдан», КраЗ, які призначені для виконання бойових завдань на Сході України в зоні проведення АТО. Залежно від завдань і призначення базою для створення СБМ стають шасі автомобілів підвищеної прохідності з колісною формулою 4 × 4, вантажністю до 4-х тонн і вантажних автомобілів підвищеної прохідності з колісними формулами 4 × 4, 6 × 6, вантажністю до 20 тонн і з колісними формулами 8 × 8 та 10 × 10, вантажопідйомністю до 100 тонн.

2018 рік має стати проривним у сфері серійного виготовлення нових зразків озброєння і військової техніки. Для цього узгоджено механізми державних гарантій та фінансування виробників озброєння, сплановано надходження батальйонних комплектів БТР-4, БТР-3, БТР-70ДІ, легких броньованих машин «Дозор», броньованих машин «Козак», які пройшли випробування поштучно. Після завершення всіх випробувань СБМ надійдуть на озброєння до підрозділів ЗС України, посилюючи їх міць.

Заболотнюк В.І.
Казан П.І., к.в.н.
Калінін О.М.
Яровий В.Г., к.і.н.
НАСВ

НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ ПРОГРАМНО-ЦІЛЬОВОГО ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК УКРАЇНИ

Одним із головних завдань забезпечення національної безпеки держави є оснащення її Збройних сил сучасними зразками озброєння та військової техніки (ОВТ).

На початку для прийняття рішення на необхідність розробки перспективної системи озброєння чи зразків ОВТ потрібні обґрунтовані дані про відповідність основних показників ОВТ (ефективність, надійність, мобільність, живучість, захищеність тощо) сучасним вимогам ведення збройної боротьби. Далі визначається рівень зниження бойового потенціалу зразків ОВТ і допустимий рівень його зниження. Розглядається варіант вибору найкращого зразка озброєння та військової техніки. Після проведення порівняльного аналізу варіантів використання існуючих зразків ОВТ, тобто оцінки ступеня їх технічної досконалості, здійснюють вибір та обґрунтування оперативно-тактичних вимог (ОТВ) і тактико-технічних завдань (ТТЗ) до перспективних зразків ОВТ.

Під час обґрунтування розробки зразка озброєння пріоритет надається тим зразкам, які роблять найбільший внесок у бойову ефективність. Оцінка пріоритетності зразків ОВТ може бути виконана за допомогою моделей оцінки бойової ефективності, формуванням та дослідженням узагальнених показників, які характеризують корисність зразків відповідно до поставлених їм задач, шляхом експертної оцінки вагових коефіцієнтів ТТХ.

Створення нового покоління озброєння логічніше було б починати з воєнно-технічної концепції: загального викладання цільового призначення системи озброєння, її ролі і місця в макросистемі, основ її бойового використання і структури видів і типів озброєння. Основу такої концепції повинен складати оперативно-стратегічний блок, який надає загальну характеристику ймовірних воєнних конфліктів, ієрархію військових формувань, форми й способи їх бойового використання. У концепції доцільно представити узагальнені пропозиції щодо структури, складу і кількісних показників системи озброєння. В новій системі озброєння повинні поєднуватися кращі властивості, якості і технічні можливості, які інтегруються у конструктивному вигляді, що дозволяє людині-оператору максимально реалізувати бойовий потенціал озброєння на полі бою. Характерними рисами нового покоління ОВТ повинні стати: адаптивність до умов бойових дій, висока автономність, багатофункціональність, роботизація найбільш складних і небезпечних до людини функцій, сумісність енергетичних і інформаційних систем.

Практична реалізація такої концепції потребує створення адекватних організаційно-управлінських механізмів, введення єдиного замовника для Сухопутних військ, який буде відповідати за розробку, виробництво й оснащення механізованих формувань комплектами уніфікованого озброєння нового покоління. Це суттєво прискорить процес переозброєння Сухопутних військ, створить передумови для синхронізації процесів розвитку озброєння і оперативного впровадження системних методів створення озброєння нового покоління, підвищить ефективність проведення воєнно-технічної політики на довгострокову перспективу.

Нове покоління озброєння Сухопутних військ повинно бути орієнтовано на виконання миротворчих, антитерористичних, гуманітарних й інших задач.

Заболотнюк І.О.
Загребельний С.М.
НАСВ

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ОСНОВНИХ ВИДІВ ОЗБРОЄННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗА ДОСВІДОМ ЗАСТОСУВАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН, ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ, ЗБРОЙНИХ СИЛ ПРОВІДНИХ КРАЇН СВІТУ У ЛОКАЛЬНИХ ВІЙНАХ ТА ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТАХ СУЧАСНОСТІ

Світова практика локальних війн і збройних конфліктів сучасності, серед яких і збройний конфлікт, що триває на Сході нашої країни доводить, що ефективність застосування військових частин та підрозділів Сухопутних військ Збройних Сил України (СВ ЗСУ) безпосередньо залежить від оснащення їх новими, сучасними зразками озброєння і військової техніки (ОВТ), які побудовані на основі останніх досягнень науково-технічного прогресу.

Аналіз ведення бойових дій, у тому числі і Антитерористичної операції, показує, що вони зазвичай здійснюються в два етапи: перший етап – локалізація зони бойових дій; другий – здійснення вогневого розгрому противника з подальшим взяттям під контроль загальновійськовими підрозділами певної території. При цьому вирішальну роль у виконанні цих завдань за поглядами вітчизняних та закордонних фахівців відіграють: на першому етапі – ізоляційні, блокувальні, штурмові, пошуково-ударні, рейдові дії механізованих, танкових і десантно-штурмових підрозділів; на другому – вогневе ураження противника в тактичній та оперативній глибині ракетними військами і артилерією та наступальні дії механізованих і танкових підрозділів. На кожному з цих етапів існують певні проблеми, які потребують вирішення. Серед основних з них: складність, а подекуди і неможливість спільного виконання завдань танковими та механізованими підрозділами у зв'язку з

низькою захищеністю механізованих підрозділів, які діють на БМП (БТР) в єдиних бойових порядках з танками, що у свою чергу потребує підвищення живучості наявних зразків легкоброньованої техніки механізованих підрозділів та їх вогневої могутності; покращення можливостей загальновійськових підрозділів з ведення розвідки і корегування вогню; створення на всій території збройного конфлікту єдиного розвідувально-інформаційного поля.

Один із можливих варіантів вирішення цієї проблеми фахівці провідних країн світу бачать в трансформації бронетанкової компоненти сухопутних військ в «автономні комплекси», які являють собою інтегрований комплекс броньованих машин, поєднаних у єдиному інформаційному просторі, та створюються на шасі основного танка, з максимальним ступенем уніфікації, однорідними за маневреними та захисними властивостями, та будуть спроможні діяти на полі бою в єдиному бойовому порядку.

Підсумки досліджень, проведених у ФРН, показали, що концепція створення таких багатофункціональних зразків озброєння у поєднанні з удосконаленими принципами їх бойового застосування забезпечать значне скорочення (до 60%) втрат серед особового складу. Танк і створені на його шасі уніфіковані зразки броньованих машин: бойових, бойового і технічного забезпечення дозволять на основі загальновійськових формувань створювати добре захищені мобільні розвідувально-ударні формування, інтегровані в інформаційний простір з засобами вогневого ураження сухопутних військ і авіації тактичної ланки.

Таким чином, одним із основних напрямів розвитку основних видів ОВТ СВ стає підхід, коли необхідно розробляти не просто окремі, навіть дуже ефективні зразки ОВТ, а створювати функціональні бойові системи (комплекси), в яких на основі сучасних інформаційних технологій інтегровані засоби ураження і відповідні засоби розвідки, зв'язку, навігації, маскування, комплексного захисту та інше. Розвиток системи ОВТ СВ в напрямку її збалансованості на основі системного підходу дозволить суттєво покращити технічну оснащеність підрозділів і частин СВ з врахуванням перспективних форм і способів їх застосування в локальних війнах і конфліктах.

Збруцький О.В., д.т.н., професор
Янчевський І.В., д.т.н., професор
Биценко О.В., к.т.н.
 НТУУ «КПІ» ім. Ігоря Сікорського
Довгополий А.С., д.т.н., професор
Гусяков О.М.
 ЦНДІ ОВТ ЗС України

УНІВЕРСАЛЬНА РОБОТИЗОВАНА ПЛАТФОРМА ВИСОКОЇ ПРОХІДНОСТІ ШИРОКОГО СПЕКТРУ ЗАСТОСУВАННЯ

Актуальність розробки дистанційно – керованих та автоматизованих робото-технічних комплексів зумовлена сучасними світовими тенденціями розвитку техніки та необхідністю її впровадження в ЗС України.

Важливими практичними питаннями є забезпечення автономного руху та навігації на місцевості по потрібному маршруту, управління спеціальним обладнанням, забезпечення геометричної та опорної прохідності по пересіченій місцевості.

Показаний досвід та сучасний стан робіт КПІ ім.Ігоря Сікорського по створенню робото-технічних комплексів.

Розроблені методики кінематико-динамічних розрахунків платформи роботизованої системи, проектування комплектованих системи керування роботизованим комплексом з використанням інерціальних автономних засобів та систем технічного зору.

Реалізується розроблена концепція створення уніфікованих дистанційно керованих та автоматизованих шасі платформ з системою технічного зору, телеметрії та зв'язку, навігації.

Підтверджена на дослідному зразку можливість створення робото-технічного комплексу, конкурентоздатного на світовому ринку за військовими перевагами і ціною, який забезпечує високу прохідність на місцевості та в будівлях - подолання ровів, сходових маршів, залізничних рейок; багатофункціональність базових платформ в залежності від встановлених на них модулів; скритність підходу на короткі відстані; живучість на пересіченій місцевості.

Виготовлений макетний зразок 8-ми колісного шасі робота показав переваги в подоланні сходових маршів. Колісні шасі мають низку переваг у порівнянні з іншими типами рушіїв: простота механізмів, висока швидкість, легке керування, ефективність споживання енергії.

Виготовляється дистанційно-керований мобільний робот високої прохідності для надзвичайних ситуацій з розмірами 1200x800x1000 мм, вагою 200 кілограмів, оснащений 4-ма відеокамерами, кабельним барабаном на 100 м кабелю або безпроводною системою телеметрії, 2 метровим маніпулятором з вантажопідйомністю 15 кг. При діаметрі коліс 270 мм він долає бордюри (ескарп) до 240 мм.

Наявний досвід дозволяє виконати науково - та дослідно-конструкторську розробку як крок для подальшого виробництва роботизованих комплексів.

КПІ ім.Ігоря Сікорського спроможний забезпечити повний цикл розробки роботизованих комплексів та підготовки фахівців з її керування та обслуговування

ЩОДО ПОРІВНЯЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Питанню порівняльного оцінювання зразків озброєння і військової техніки (ОВТ) останнім часом приділяється підвищена увага. Це можна пояснити зростанням значимості таких задач, як необхідність визначення бойового складу військ (сил) на поточний період і на перспективу, вибору доцільного варіанта модернізації ОВТ тощо. Також це важливо й під час моделювання бойових дій сил та засобів сухопутних військ, зокрема для розрахунку необхідної (раціональної) кількості озброєння для відбиття нападу противника.

Аналіз досліджень, що присвячені питанню порівняльного оцінювання зразків озброєння і військової техніки, свідчить про відсутність єдиного погляду щодо порядку визначення показників оцінювання та порядку проведення відповідних розрахунків. При цьому можна виділити три основних підходи, які використовуються під час порівняльного оцінювання зразків ОВТ: це знаходження суми виконаних завдань за час їх існування; суми векторів властивостей зразка; середнього збитку об'єктам противника, який потенційно може бути завданий під час виконання бойового завдання.

Перший підхід є досить складним щодо своєї реалізації через невизначеність багатьох факторів, які на нього впливають. Крім того, він потребує складної формалізації під час опису виконання завдань.

Другий підхід дозволяє враховувати практично всі чисельні характеристики зразка ОВТ (швидкість, бойове навантаження тощо) за винятком його вогневого потенціалу. Він відображає по суті інтегральну оцінку тільки властивостей зразка ОВТ (фактично його технічні характеристики), а не його бойові можливості.

Алгоритм для практичних розрахунків стосовно порівняння зразків озброєння за третім підходом є дуже трудомістким, оскільки крім вогневих можливостей самого зразка потребує реалізації декількох складних додаткових часткових задач, які залежать від конкретних умов обстановки і фактично є зовнішніми факторами.

У доповіді запропоновано такий підхід до порівняльного оцінювання зразків озброєння, який ґрунтується на поєднанні їх технічних характеристик та вогневих можливостей (у попередніх підходах розраховувалися окремо), який формалізовано зведений в єдиний розрахунковий алгоритм, що використовується під час моделювання бойових дій.

Для практичного використання запропонованого підходу для зразків озброєння, що оцінюються, потрібно відібрати їх основні, найбільш значущі, властивості, які мають найбільший вплив на ефективність дій по противнику.

Крім того, для оцінювання вогневих характеристик тактичного винищувача потрібно знати склад засобів ураження, які можуть бути застосовані по противнику, а також імовірності ураження ними типових цілей.

Таким чином, запропонований підхід дозволив усунути недоліки описаних підходів та поєднати переваги кожного з них стосовно врахування як технічних характеристик зразків озброєння, так і їхніх вогневих можливостей.

Звиглянич С.М., к.т.н., с.н.с.
Ізюмський М.П.
ХНУПС

ЗАСТОСУВАННЯ БОЙОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИ УРАЖЕННІ БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ

Створення високоточних боеприпасів, що функціонують за принципом «вистрілив-забув», є одним із напрямів удосконалення арсеналу боеприпасів. Такі боеприпаси, що оснащені системами самонаведення і самоприцілювання, повинні забезпечувати високу ефективність ураження танків і іншої броньованої техніки. Важливою особливістю технічної політики при створенні цього озброєння була розробка модульних уніфікованих блоків касетних самонавідних бойових елементів, якими споряджаються не лише артилерійські снаряди, але і головні частини оперативно-тактичних ракет (ОТР), ракет реактивних систем залпового вогню, а також керованих і некерованих авіаційних контейнерів. Самоприцілювані бойові елементи (СПБЕ) здійснюють пошук і виявлення об'єкта при спуску з одночасним обертанням, після прицілювання бойової частини відбувається відстріл вражаючого елемента (типу «ударне ядро»). Самонавідні бойові елементи (СНБЕ) виявляють ціль і наводять на неї боеприпас до його влучання в ціль. СПБЕ оптимізовані для ураження дуже специфічних цілей (броньованих машин), і практично неефективні для іншого бойового застосування. Найбільш важливим моментом у процесі самоприцілювання (самонаведення) інтелектуального боеприпасу є робота його бортових датчиків (включаючи супроводжувальні алгоритми). Використовуючи ряд математичних моделей, як аналітичних, так і імітаційних, з'являється можливість кількісно оцінити процес застосування таких боеприпасів. На основі результатів моделювання можна зробити ряд висновків. По-перше, використання ОТР з СНБЕ на дальності понад 120 км малоєфективне, оскільки бронетанкова техніка на таких відстанях переміщається, як правило, на спеціальних транспортних засобах. Це не дозволяє забезпечити повноцінну роботу усіх датчиків системи самонаведення СНБЕ. По-друге, застосування касетних головних частин (КГЧ) з кумулятивно-осколковими бойовими елементами (КОБЕ) в якості оснащення ОТР є менш ефективним, ніж застосування тактичних ракет (ТР) з таким же оснащенням в перерахунку на один залп, що пояснюється майже двократним зниженням корисного навантаження. Висока вартість ОТР в порівнянні з ТР дає підстави зробити висновок про недоцільність на даний момент часу застосування ОТР з КОБЕ для боротьби з бронетанковою

технікою. По-третє, застосування КГЧ, оснащених СПБЕ, є досить ефективним тільки при високій імовірності виявлення цілей. ри цьому слід зазначити різке зниження ефективності для СПБЕ при застосуванні хибних цілей. В цьому випадку залп з 8 ТР, оснащених КГЧ із СПБЕ, за ефективністю нижче на 40–60 % залпу 8 ТР, що оснащених КГЧ з КОБЕ. Тобто, за показником ефективність/вартість слід віддати для цього випадку перевагу КГЧ з КОБЕ. Таким чином, з урахуванням вищесказаного, вибір бойового оснащення ТР та ОТР для боротьби з бронетанковою технікою має бути зваженим і ґрунтуватися на можливості досягнення потрібної бойової ефективності з мінімальними вартісними витратами. При цьому мають бути враховані можливості наукових установ і, найголовніше, можливості промисловості. Крім того, ще раз слід особливо підкреслити істотну залежність бойової ефективності від урахування обстановки, що реально складається на полі бою. При цьому, в певних випадках, ефективність застосування некерованих боєприпасів виявляється не нижче, ніж при використанні керованих, а іноді може виявитися і вищою.

Зубков А.М., д.т.н., с.н.с.
Андрєв І.М.
НАСВ

ЩОДО ПРОБЛЕМ ФОРМУВАННЯ ОПЕРАТИВНО-СТРАТЕГІЧНИХ, ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИХ І ЗАГАЛЬНИХ ВИМОГ ДО СИСТЕМ (КОМПЛЕКСІВ, ЗРАЗКІВ) ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

На сьогодні керівним документом, який регламентує порядок розробки оперативно-стратегічних вимог (ОСВ), оперативно-тактичних вимог (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)

Інструкцією визначається однаковий перелік розділів формування для ОСВ, ОТВ та ЗВ, що, на думку авторів, є не зовсім коректним, тому що не повною мірою окреслює перелік показників, які притаманні тільки кожній з цих вимог окремо.

На думку авторів, перелік розділів, за якими формуються ОСВ (ОТВ), повинен бути неоднаковий, який зазначений у п. 5.3 Інструкції, а своїм змістом віддзеркалювати відповідні властивості та кількісно-якісні характеристики відповідного масштабу ієрархічного рівня структури ЗС України.

Так ОСВ до систем озброєнь повинні являти собою абрис систем в якому визначені системо-утворювальні характеристики концептуального рівня, котрі повинні мати властивості обов'язковості для всіх рівнів ієрархічної структури Збройних Сил та визначені концептуальні напрями подальшої модернізації (удосконалення) цих систем.

Крім зазначених у п. 5.1 Інструкції при обґрунтуванні ОТВ до систем (комплексів) ОВТ, додатково повинні враховуватися обмеження, які обумовлюються практикою застосування системи ОВТ, продиктовані практикою розробки та виробництва, науково-технічним і виробничим потенціалом держави, обмеженням фінансування та календарними обмеженнями.

Вважаємо, що обґрунтуванню ОТВ до систем (комплексів) ОВТ повинен передувати вибір та обґрунтування їх системоутворювальних характеристик та, крім зазначеного у п.5.1 Інструкції, проводитись аналіз тенденцій розвитку науково-технологічних основ побудови систем (комплексів) ОВТ, техніко-економічний аналіз розробки (створення) систем (комплексів) ОВТ.

Доцільно загальні вимоги до зразка (комплексу, системи) ОВТ замінити тактико-технічними вимогами (ТТВ) (згідно з ГОСТ В15.201-83), які повинні базуватися на розроблених та затверджених ОТВ до систем (комплексів) ОВТ.

ТТВ повинні розроблятися відповідними науково-дослідними установами.

Крім того, на ТТВ до зразка повинна проводитися науково-технічна і воєнно-економічна експертиза, яка повинна включати уточнений системотехнічний аналіз аналогів та прототипів, аналіз технічних та фінансових альтернатив, аналіз альтернативи розробка – закупівля за кордоном.

Іванський В.М.
Баранов А.М.
НАСВ

ІСНУЮЧІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ НОМЕНКЛАТУРИ ТА КІЛЬКОСТІ ЗАПАСНИХ ЧАСТИН ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ З ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Проблема наявності запасних частин у ремонтних підрозділах інженерних військ – одна з найбільш важливих, оскільки своєчасне забезпечення або наявність необхідної кількості та номенклатури запасних частин дає ремонтним підрозділам можливість швидкого проведення робіт з технічного обслуговування, ремонту військової техніки та забезпечення їх ефективного використання за призначенням.

Забезпечення ремонтних підрозділів інженерних військ запасними частинами постійно приділяється велика увага. Даний факт пояснюється тим, що можливості для створення абсолютно надійного об'єкта не існує. Для його підтримки в працездатному стані, при використанні за призначенням завжди потрібні запасні частини. Запасні частини застосовуються для усунення випадкових відмов і заміни деталей, що зносились і вичерпали свій встановлений ресурс.

Існує багато підходів до способів визначення необхідної кількості та номенклатури запасних частин, які описуються в різних методичних матеріалах та технічній літературі.

Серед них можна виділити наступні методи визначення номенклатури та кількості запасних частин для проведення робіт з технічного обслуговування та ремонту військової техніки: прогнозування необхідної кількості запасних частин на основі ведучої функції параметра потоку відмов, прогнозування необхідної кількості запасних частин при поступових відмовах деталей та визначення оптимального ремонтного фонду.

Дані методи ґрунтуються на визначенні номенклатури та кількості запасних частин використовуючи ведучу функцію параметра потоку відмов для кожної деталі різних систем військової техніки.

Для визначення ремонтного фонду критерієм обирається мінімальний час простою військової техніки, що виник за рахунок відсутності запасної частини.

Використовуються такі характеристики експлуатаційної надійності військової техніки, як: параметр потоку відмов та параметр потоку відновлення.

Вибір цих параметрів пояснюється тим, що вони охоплюють більшу кількість конструктивно-технологічних і експлуатаційних факторів, які впливають на надійність військової техніки в заданих умовах експлуатації.

При визначенні ремонтного фонду враховується віковий склад військової техніки. Параметр потоку відновлення приймається сталим протягом всього терміну експлуатації.

Провівши аналіз існуючих методів визначення необхідної номенклатури та кількості запасних частин, виявилось, що основним їхнім недоліком є: ці методи не враховують вплив зміни надійності військової техніки на потребу в запасних частинах, що призводить до зменшення точності прогнозу необхідної номенклатури та кількості запасних частин, а також збільшення витрат на придбання, зберігання запасних частин, які не використовуються.

Таким чином, для підвищення ефективності функціонування ремонтних підрозділів інженерних військ, які використовуються для проведення робіт з технічного обслуговування та ремонту військової техніки, необхідно оптимізувати номенклатуру та кількість запасних частин з урахуванням зміни надійності військової техніки під час її експлуатації.

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

НАПРЯМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА РОЗВИТКУ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Практична реалізація положень щодо впровадження наземних роботизованих комплексів (НРТК) у СВ передбачає проведення низки реформ науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт при створенні робототехніки та взаємодії суміжних з нею галузях науки і техніки. Особлива увага при цьому має приділятися дослідженню питань теорії групового застосування ОВТ, визначенню пріоритетних тактико-технічних характеристик, конкретизації вимог до окремих елементів конструкцій НРТК.

В середньостроковий період розвитку військового озброєння і техніки найбільша увага повинна приділятися впровадженню в організаційно-штатну структуру підрозділів, оснащених НРТК на колісній і гусеничній основі і призначених для виконання завдань бойового і тилового забезпечення. Одночасно ведуться роботи зі створення універсального комплексу роботизації, призначеного для встановлення на штатні зразки техніки. Перевагою даного засобу є низька собівартість, простота виконання монтажних-демонтажних робіт, можливість функціонування машини в двох режимах роботи (з водієм і без нього).

З огляду на характеристики, покладені на них завдання, НРТК поділяються за функціональним призначенням на три основні групи – бойові, забезпечення і універсальні.

Кожний бойовий НРТК повинен бути готовим до спільного використання у складі підрозділів з існуючими і перспективними зразками ОВТ та не обмежуватися при цьому їх боездатністю та бойовими можливостями.

НРТК забезпечення за функціями і завданнями, які вони виконують, поділяються на:

- розвідувальні НРТК;
- інженерні НРТК;
- тилові НРТК.

Універсальні НРТК за функціями та завданнями, які вони виконують, поділяються на:

- бойові розвідувально-вогневі НРТК;
- інженерні НРТК розмінування;
- НРТК протитанкові;
- НРТК РХБ розвідки.

У доповіді розкривається призначення НРПК, їх роль, місце, завдання і можливості при виконанні бойових завдань.

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

Калінін О.М.
Романовський С.Г.
Костюк В.В.
НАСВ

ОСНОВНІ ЧИННИКИ НИЗЬКОГО РІВНЯ РУХОМИХ ЗАСОБІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ АТ І БТТ ПІД ЧАС ВЕДЕННЯ АТО

Автомобільна і бронетанкова техніка (АТ і БТТ) є основним засобом, який забезпечує оперативну і тактичну рухомість військ. Підвищення ефективності використання АТ і БТТ є найважливішим військово-технічним завданням. У його вирішенні велику роль відіграє зниження витрат на підтримання працездатності машин, всебічне підвищення їхньої готовності до використання за призначенням. Підтримання працездатного стану машин у період їхнього використання за призначенням, а також швидке відновлення пошкоджених машин здійснюється підрозділами технічного обслуговування і ремонту.

Одними з основних завдань підрозділів технічного забезпечення є своєчасне відновлення ОВТ та підтримання їх у справному стані. Для виконання цього завдання підрозділи механізованих і танкових військ повинні бути укомплектовані рухомими засобами технічного обслуговування і ремонту (ТОіР). Виконання технічного обслуговування і поточного ремонту автомобільної та бронетанкової техніки є основним джерелом для підтримання високого ступеню бойової готовності і поповнення її втрат.

Особливу актуальність набуває технічне обслуговування і ремонт під час здійснення частинами і підрозділами маршів, підготовки і ведення бойових дій, оскільки в результаті виконання поставлених бойових завдань та інтенсивної експлуатації зростає кількість поломок, несправностей та відмов, а значна частина агрегатів може отримати бойові пошкодження від вогневого ураження.

Бойові дії в АТО, на відміну від класичних бойових дій, характеризуються підвищеною динамікою та відсутністю чіткої лінії фронту і тилу. Це, в свою чергу, призводить до збільшення витрат моторесурсу, а також дуже ускладнює планування заходів автотехнічного забезпечення, яке в класичному вигляді, зокрема відновлення автомобільної техніки, базується саме на просторових показниках: відстань від лінії фронту (переднього краю підрозділів) до тилової смуги, чіткі часові показники виконання найближчого завдання і т.д.

Досвід ведення бойових дій в ході АТО показав, що значна частина потенціалу підрозділів автотехнічного забезпечення (АТЗ) витрачається на пошук несправних зразків автомобільної техніки. Оскільки підрозділи розосереджені на великому фронті і виконують різні (деколи неспецифічні для них) завдання, застосовуються для посилення блокпостів і опорних пунктів, а та частина підрозділів, що пасивно знаходяться в базових районах, стає вразливою для противника, який діє в рейдах поміж осередків опору, а це в свою чергу призводить до розосередження сил і засобів АТЗ. Найбільш характерними місцями виходу з ладу автомобільної техніки (як за бойовими пошкодженнями, так і з технічних причин) є маршрути висування військ в райони призначення та на шляхах підвозу матеріально-технічних засобів. Безпосередньо, в ході бойових дій значні втрати техніки бувають під час оволодіння населеними пунктами, панівними висотами, а також в районах блокування військових формувань та при спробах виходу із заблокованих районів. У першу чергу це стосується автомобільної техніки (сил і засобів АТЗ), яка бере участь у бойових діях безпосередньо з бойовими підрозділами та на відміну від них є менш захищеною (відсутність броньованого захисту).

Існуючий на сьогодні склад ремонтно-відновлювальних органів не дозволяє охопити у повному обсязі поточний і середній ремонт, здійснити повноцінне розгортання збірних пунктів пошкоджених машин, їх раціональний розподіл та ешелонування у відповідних зонах (смугах, районах) відповідальності.

Низькі спроможності військових ремонтно-відновлювальних органів призвели до негативного результату та поступового збільшення кількості несправної техніки.

Кісельов В.І.
Дузінкевич О.М.
НАСВ

КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ ТАНКА

Із загального аналізу стану питання про бронювання бойових машин з очевидністю випливає, що перспективи підвищення такого бронювання при калібрах, що збільшуються, і швидкостях снарядів вельми обмежені. Так габаритні можливості обмежені вимогами граничної маси при максимальній рухливості; конструктивні ж можливості збільшення кутів нахилу броні до передбачуваного напрямку обстрілу також швидко вичерпуються. В той же час зростаюча невідповідність між бронепробивною здатністю засобів ураження і броньового захисту, що забезпечує збереження маневреності рухомих засобів нападу і захисту

(танків, бронетранспортерів і т. п.), вимагає пошуку нових, ефективніших і ще невикористаних шляхів полегшення і посилення броні. Підвищити броньову стійкість захисту нашої оборонної техніки до відповідних новим вимогам меж при використанні традиційних способів бронювання і із збереженням маневреності кожного з об'єктів неможливо, як би конструктори не переколювали броню, потовщуючи її в одних місцях і стоншуючи в інших, або змінюючи кути її нахилу.

Вимоги, які висувуються до танків на конкретному історичному етапі, постійно змінюються в залежності від структури та способів застосування сухопутних військ та збройних сил в цілому. Особливо це актуально в наші дні, коли здійснюється переоцінка ролі і задач танків на полі бою. Необхідне забезпечення захищеності бронетанкової техніки від протитанкових засобів, які стрімко розвиваються, можливо тільки при комплексному розгляді всіх питань захисту, при цьому пріоритет буде за використанням активних засобів протидії і захисту та застосуванні засобів зниження помітності. Вживання основних бойових танків та взагалі бойових броньованих машин, на думку більшості спеціалістів, має наступні аспекти: запобігання виявлення та влучення; якщо здійснено влучення, запобігання пробиття броні; у випадку пробиття броні, запобігання катастрофічного пошкодження машини та екіпажу.

Тобто, живучість – це не тільки потужна броня, але і комплекс рішень, в тому числі і компонентних, які забезпечують вживання танка та його екіпажу на насиченому протитанковими засобами сучасному полі бою. Всім відомі комплекси активного, динамічного та оптико-електронного захисту «Дрозд», «Контакт-5», «Штора», які випередили свій час. Але час не стоїть на місці, і конструктори продовжують розробку більш сучасних систем, які забезпечать адекватну відповідь новим загрозам танків на сучасному полі бою.

Протягом більш ніж ста років з часів створення перших танків точиться безперервне суперництво між бронею танка і протитанковими засобами, адже саме могутнє бронювання забезпечує танку володарювання на полі бою.

В останні десятиліття відбувається бурхливий розвиток нових протитанкових засобів, таких як оперені бронебійно-підкаліберні снаряди з однокомпонентними твердосплавними сердечниками підвищеного подовження, протитанкові керовані ракети, що вражають танк зверху і на прольоті в найменш захищені ділянки даху, високоточні боеприпаси з використанням самоформуєчих засобів ураження типу «ударного» ядра та ін. Вже давно стало зрозуміло, що забезпечити захист танка за допомогою тільки «пасивної», багатощарової броні в межах існуючих масогабаритних обмежень неможливо.

Таким чином, застосування на танках динамічної броні та комплексів активного захисту значно підвищили оцінку захищеності даних зразків озброєння.

Ковалішин С.С.
Монахов Ю.К.
Симоненкова І.В.
Військова академія (м. Одеса)

ОБҐРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ

Однією з основних бойових характеристик наземних роботизованих комплексів (НРК) та платформ (НРП) військового призначення є рухливість – сукупність властивостей НРК, що характеризують здатність їх самопересування в заданих умовах. Рухливість НРК забезпечується низкою найважливіших властивостей: швидкохідністю, прохідністю й автономністю. Кожна зі складових рухливості викликає безліч дискусій під час визначення конкретних параметрів шасі НРК і заслуговує окремої уваги в науковому сенсі.

Швидкохідністю НРК є їх властивість пересуватися з певною швидкістю в заданих умовах та з максимальним використанням технічних можливостей. Для визначення швидкості руху малогабаритних НРК (НРП) необхідно враховувати ряд параметрів, що впливають на їх швидкість. Особливу увагу слід звернути на занижене розташування лінії візування системи технічного зору у порівнянні з екіпажними машинами, що значно погіршує дальність видимості й можливості дистанційного управління. Значну роль також відіграють профіль та ширина траси, рівень підготовки оператора й наявність перешкод на шляху НРК.

Прохідність – здатність НРК долати природні й штучні перешкоди. Оскільки НРК неможливо забезпечити абсолютною прохідністю, і на шляху руху їм доводиться обходити непереборні ділянки місцевості та перешкоди, загальний шлях руху подовжується. Властивостями прохідності є: опорна прохідність, габаритна прохідність і можливість подолання водних перешкод. На прохідність НРК впливають масогабаритні показники й особливості взаємодії їх рушіїв із ґрунтом. Проведені дослідження показали, що поставлене завдання щодо вибору рушіїв досить складне і неоднозначне. Зі зменшенням розмірів НРК серйозною проблемою стає забезпечення руху по пересіченій місцевості, подолання перешкод, порівняних з власними розмірами комплексу (платформи) або навіть переважаючих їх. Наслідком цього став розвиток рушіїв з активними елементами зміни конфігурації шасі.

Автономність дії – властивість НРК, що характеризує їх здатність до використання за функціональним призначенням із заданими показниками, яка залежить від наявності надійних бортових джерел живлення, можливості здійснювати точну навігацію й позиціонування, здатності сприймати дані про довкілля за допомогою сенсорних пристроїв і інтерпретувати їх. Крім того, автономні НРК повинні самостійно здійснювати постійний контроль стану своїх вузлів і агрегатів для забезпечення технічного обслуговування і ремонту за результатами технічного діагностування та діяти в умовах динамічних змін навколишнього середовища практично без оператора. Автономність дії характеризується запасом ходу. У разі застосування

НРК на значному віддаленні виникає необхідність у дозаправленні паливом, а за недостатньої надійності – й у ремонті.

Отже, рухливість НРК визначається як технічними властивостями (силовою установкою, трансмісією ходової частини, системами технічного зору та дистанційного управління, навігаційним комплексом й програмним забезпеченням), так і зовнішніми умовами руху, а також кваліфікацією оператора.

Коломієць М.В.
Бондарєв І.Г.
НАСВ

НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ТАНКІВ

У 50-60 рр. минулого століття було створено танковий комплекс артилерійського озброєння з автоматичним заряджанням гармати, боеприпасами роздільного заряджання і двома типами автомата заряджання. Автомат заряджання (АЗ) та механізм заряджання (МЗ) дозволив на танках Т-64А і Т-72 виключити зі складу екіпажу заряджаючого, зменшити обсяг бойового відділення і підвищити рівень броньового захисту лобової проекції (за рахунок зменшення за броньових об'ємів), а також дозволив збільшити скорострільність гармати.

Це був значний крок в розвитку бойової ефективності танка, але з'явилися і негативні чинники. В результаті ускладнення систем і скорочення чисельності екіпажу до трьох осіб (командир, навідник і механік-водій) в сучасному танку значно збільшилась кількість елементів управління (понад 200). З них 40% у командира, тому ефективність управління своїм танком, і підрозділом одночасно значно зменшилась. Питання забезпечення умов, необхідних для ефективного виконання прямих функцій командиром танка, командиром взводу, роти і батальйону танків на той час в танкобудуванні вирішувались без глибокого опрацювання. Крім того, скорочення екіпажу з 4 до 3 чоловік призвело до різкого зростання тривалості проведення ТО танка, загострило питання підтримання його боєготовності, а також збереження фізичних сил і працездатності екіпажу. Досвід показує, що екіпаж з трьох осіб зі свіжими силами витрачає 8 год. на ТО-І танка Т-64БВ (обслуговування гармати і кулемета, чистка лотків МЗ, завантаження боекомплекту, контроль комплексу озброєння, контроль стану ходової частини зі зміною натягу гусениці, обслуговування МТВ, заправка паливом тощо). Після виконання такої важкої роботи одразу посилати екіпаж у бій недоцільно, так як в результаті втоми він не зможе реалізувати навіть половини потенційної бойової ефективності танка. Виконати таку роботу одразу після бою йому буде також не під силу. Отже, якщо припустити, що екіпаж танка в бою не отримав травм і поранень, зберіг працездатність, а сам танк не має бойових ушкоджень і не вимагає ремонту, то на підготовку танка і екіпажу до наступної бойової операції буде потрібно не менше доби за умов своєчасної доставки палива і боеприпасів. Якщо ж оперативна обстановка вимагає швидкого введення танків в бій, наприклад на наступний день після бою, втрати при зустрічі з добре підготовленим супротивником можуть істотно зрости. Можливість такої ситуації підтверджується історичними фактами. На думку військових фахівців НАТО, зменшувати екіпаж до трьох чоловік не доцільно через неможливість забезпечити нормальне ТО танків у бойових умовах. Сьогодні в танковому взводі армії США ТО чотирьох танків здійснюють 22 людини (16 осіб, що становлять екіпажі, і шість фахівців з технічного складу батальйону), тоді як у нас лише 13 (12 чоловік, що становлять екіпажі, і один з числа технічного персоналу).

Отже, базуючись на реалізованих в даний час технічних рішеннях, та враховуючи досвід експлуатації танка Т-64, для сучасного танка оптимальним слід визнати екіпаж з чотирьох осіб: командир, навідник-оператор, стрілець-радист і механік-водій; озброєння - протитанкове з автоматом заряджання та боеукладкою, винесеною за межі відділень де знаходиться екіпаж та штатне стрілецьке. Такий танк здатний вести бойові дії одночасно проти танків і піхоти. Крім того, будуть забезпечені необхідні в бойовій обстановці умови для виконання функцій командира танка, командира взводу, роти і батальйону танків, а також для надійного радіозв'язку. З'явиться можливість організувати раціональне ТО танка, забезпечити його технічну готовність, а відтак, рахунку підвищити живучість танка на полі бою.

Коритченко К.В., д.т.н., с.н.с.
Месенко О.П.
НТУ «ХП»

КВАЗІБЕЗПЕРЕРВНЕ СТВОРЕННЯ ТЕПЛОВИХ ПАСТОК ДЛЯ ЗАХИСТУ БРОНЕТЕХНІКИ ВІД СУЧАСНИХ КЕРОВАНИХ РАКЕТ

Одним із напрямів протидії сучасним протитанковим керованим ракетами є створення хибних теплових цілей – теплових пасток. Проблема захисту броньованих машин ускладнюється обмеженою тривалістю дії існуючих теплових пасток та необхідності переміщення області встановлення хибних цілей відповідно до маневру танкових підрозділів. Зокрема, ідеальна тривалість існування теплової пастки повинна дорівнювати тривалості бойових дій. В залежності від умов бойового застосування танкових підрозділів ця тривалість може сягати, з урахуванням часу висунання, до 1 години та більше. В той же час, існуючі теплові пастки забезпечують захист танків протягом до декількох хвилин.

Для вирішення цієї проблеми запропоновано новий метод періодичного формування теплових пасток на комбінації нових фізичних принципів – газодетонаційного прискорення, вибухового-індукційного генерування кільцеподібного плазмового формуванні з накопиченням енергії магнітного поля у плазмовому формування для подовження часу його існування. Розроблено та експериментально підтверджено метод формування кільцеподібної плазми у щільному газовому середовищі шляхом електричного вибуху провідників у вигляді кільця до методу індукційного прискорення кільцеподібної плазми. Обґрунтовано умови формування високошвидкісного «стійкого» плазмового кільця у методі індукційного прискорення кільцеподібної плазми, що полягають у накопиченні енергії магнітного поля у кільці після послаблення магнітного зв'язку між індуктором та кільцем. Енергія одиночного детонаційно-плазмового пострілу в умовах проведених досліджень склала близько 3 кДж з накопиченням енергії у плазмовому формуванні до 500 Дж за довжини гармати до 0,7 м. При цьому, витрати електричної енергії на постріл обмежувались до 100 Дж/постріл. Термографічне дослідження розвитку плазмового формування в атмосферному середовищі підтвердило наявність подовженого часу теплового випромінювання такого формування у діапазоні випромінювання 8–14 мкм щодо до часу розвитку електророзрядних процесів.

Створення боеприпасу з повітря шляхом його перетворення у стійке плазмове формування, накопичення внутрішньої енергії у такому формуванні та практична відповідність середньої густини плазмового заряду до густини зовнішнього повітря дають підстави для доцільності розробки плазмової зброї за умови досягнення енергоефективного перетворення електричної енергії на енергію тривалоіснуючого плазмового формування.

За результатами проведених досліджень обґрунтовані тактико-технічні умови до компактної плазмо-детонаційної гармати, яка може бути розміщена на броньованій машині для квазібезперервного утворення теплових пасток на віддаленні 2-3 м від машини протягом до 1 години з частотою не менше, ніж 0,2–0,5 Гц. Розміщення такої гармати на машині дозволяє вирішити питання підвищення рівня захисту танкових підрозділів під час ведення наступальних бойових дій.

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

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО МАЙСТЕРНІ УНІВЕРСАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ

На сьогоднішній час в науково-дослідних установах світу ведуться роботи з розробки загальних і створення новітніх рухомих засобів ТОіР.

Назріла необхідність створення майстерні універсального призначення для технічного обслуговування і ремонту (МУП ТОіР) з високим ступенем їхньої уніфікації базового шасі, та кузовами-фургонами контейнерного типу, яка дозволить проводити евакуацію, розгортання ремонтних майстерень у районах виконання поставлених завдань і забезпечувати себе ремонтним фондом запасних частин і матеріалів.

РЗ ТОіР універсального призначення повинні відповідати таким вимогам:

мати високі середні швидкості руху, прохідність, маневреність і запас ходу;

час на розгортання та згортання засобів повинен бути мінімально можливим за обставинами;

мати високу надійність, живучість, просту конструкцію для легкого і швидкого початкового навчання молодими водіями і спеціалістами-ремонтниками;

мати високу продуктивність, доцільну уніфікацію й універсальність устаткування, приладів та інструменту;

забезпечувати своєчасне і якісне виконання робіт з технічного обслуговування і ремонту (ТОР);

мати сучасне обладнання, просте за конструкцією, малогабаритне, легке, нескладне в обслуговуванні, ремонті, налагоджуванні та роботі;

вписуватися в залізничний габарит «0-2Т»;

забезпечувати раціональну уніфікацію технологічного устаткування майстерень МО України з майстернями інших господарств держави.

Враховуючи те, що у технічній політиці ЗС України щодо розвитку ОВТ прийнято рішення про перехід на стандарти НАТО, зокрема у галузі технічного обслуговування і експлуатації ОВТ, автори викладають своє бачення технічного обриса побудови рухомої МУП ТОіР з технічного обслуговування і ремонту АТ і БТ.

МУП ТОіР – забезпечує відновлення працездатності несправних машин, надання допомоги екіпажам машин щодо усунення дрібних несправностей, поломок і пошкоджень, виконання контрольного огляду, щоденного технічного обслуговування, технічного обслуговування ТО-1 і ТО-2, витягування застряглих і транспортування несправних (пошкоджених) машин, перевезення найбільш необхідних запасних частин і експлуатаційних матеріалів для усунення дрібних несправностей, незначних поломок і пошкоджень, що позбавляють машини здатності рухатися і вести прицільний вогонь.

Обладнання майстерні забезпечує проведення демонтажних-монтажних, слюсарно-механічних, кріпильних, зварювальних робіт, заряджання акумуляторних батарей, діагностику технічного стану машин.

Майстерня МУП ТОіР входить до складу органів технічного забезпечення і ремонтних підрозділів Сухопутних військ і призначається для одного штатного ремонтного відділення чисельністю від 3 до 6 осіб.

У процесі ТОіР озброєння у польових умовах майстерня може використовуватися самостійно або в комплексі з іншими рухомими засобами технічного обслуговування та ремонту.

Майстерня МУП ТОіР комплектується колісним шасі високої прохідності вітчизняного виробництва.

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

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ НАЗЕМНИХ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ ДЛЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Зміни характеру ведення збройної боротьби, пов'язані з інтенсивним розвитком інформаційних технологій, необхідність зменшення втрат особового складу та підвищення ефективності застосування підрозділів Сухопутних військ (СВ) обумовлюють важливість розробки наземних мобільних роботів (НМР).

Складність формування номенклатури НМР для потреб СВ Збройних Сил (ЗС) України обумовлюється різноманітністю функціонального призначення та спеціалізації зразків, неможливістю безпосереднього використання досвіду з розробки традиційних екіпажних машин, законів їх взаємодії з зовнішнім середовищем, а також досвіду роботи механіків-водіїв з керування ними, оскільки не враховуються фактори, характерні для НМР різних вагових категорій (невеликі розміри, низький питомий тиск на опорну поверхню, обмежена оглядовість тощо).

Враховуючи обмежені економічні можливості держави, очевидно, що для СВ ЗС України доцільно мати мінімально необхідну номенклатуру НМР, систематизованих та уніфікованих за функціонально-конструктивними ознаками і значеннями параметрів.

Сьогодні в світі сформована широка номенклатура різнотипних НМР, які відрізняються призначенням, тактико-технічними характеристиками та вартістю. Однією з причин цього є розрізненість підходів, які застосовуються як під час обґрунтування необхідності створення НМР, так і при виборі їх характеристик (параметрів). НМР в умовах жорсткої конкуренції розробляються, як правило, під конкретні вимоги замовника чи в ініціативному порядку. Для привертання уваги потенційних споживачів, виробники НМР намагаються запропонувати зразки, що максимально задовольняють потреби окремих замовників (збройних сил), а також скоротити час на розробку нових зразків, в конструкцію яких закладені передові технічні рішення.

Розробка НМР в Україні має ініціативний, несистемний характер. Причиною безсистемності є відсутність нормативної бази з питань розробки НМР, понятійного апарату, невизначеність механізму встановлення потреби в зразках НМР та їх місця в організаційно-штатній структурі підрозділів СВ, відсутність однозначного розуміння тактики застосування НМР, недостатня ефективність воєнно-наукових досліджень з визначення тактико-технічних вимог до НМР, відсутність методик випробувань та оцінки ефективності НМР. Тому вітчизняні розробники НМР, якими, як правило, є невійськові підприємства, недостатньо враховують особливості ведення сучасної збройної боротьби, специфіки бойових завдань, які покладаються на НМР, що не завжди позитивно впливає на правильність прийнятих рішень.

Зазначені обставини обумовлюють необхідність подальшого проведення досліджень з метою визначення мінімально необхідної номенклатури НМР систематизованих та уніфікованих за функціонально-конструктивними ознаками і значеннями параметрів.

Лаппо І.М., к.т.н., с.н.с.
Аркушенко П.Л.
Коваленко А.В.
ДНВЦ ЗСУ

ПЕРСПЕКТИВИ ОНОВЛЕННЯ ТА МОДЕРНІЗАЦІЇ ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Згідно з основними напрямками розвитку озброєння та військової техніки (ОВТ) на довгостроковий період для підтримання в боездатному стані Збройних Сил України передбачається оснащення їх новітніми та модернізованими зразками ОВТ.

Основна ударна сила Сухопутних військ, що має потужний вогонь, високу рухливість і маневреність – танкові війська. Пріоритетами розвитку танкових військ є підвищення рівня бойових можливостей шляхом оснащення новими модернізованими системами та сучасними засобами зв'язку, автоматизації, управління, навігації. Підвищення вогневої потужності існуючих зразків танків досягається встановленням гармат великих калібрів, створенням покращених боєприпасів щодо ураження цілей, покращенням умов перебування екіпажу, зокрема в броньованій капсулі корпусу машини та ін. Модернізація танкового озброєння проводиться шляхом встановлення нових прицільних тепловізійних комплексів; використання нових бронебійних і кумулятивних снарядів, високоефективних ракет протиповітряної оборони; застосування активного й динамічного захисту тощо.

На даний час значна увага приділяється оновленню бронетанкового озброєння за рахунок зразків вітчизняного виробництва: танки «Оплот» і «Булат», бойова машина піхоти БМП-1 з новим бойовим модулем, бронетранспортери БТР-3, БТР-4, БТР-3ДА, основною перевагою якого є бойовий модуль БМ-3М «Штурм-М» зі стабілізацією блока озброєння в двох площинах, оснащений 30-мм гарматою ЗТМ-1, що забезпечує швидкостріельність 330 пострілів за хвилину, автоматичним гранатометом КБА-117, спареним 7,62-мм кулеметом КТ з боєкомплектom 2000 патронів, комплексом ПТУР «Бар'єр», який забезпечує пробивання броні не менше 800 мм без врахування динамічного захисту на відстані до 5 км, двигуном німецької компанії Deutz, американською автоматичною трансмісією Allison. Перспективною є модернізація застарілих танків. Київським бронетанковим заводом модернізовано танк Т-72. На сучасну версію Т-72 АМТ встановлено динамічний захист «Ніж», який знижує ефективність кумулятивних і бронебійних підкаліберних снарядів; найбільш уразливі зони

танка з боків і на кормовій частині захищають протикумулятивні ґрати. Передбачено встановлення приладів нічного бачення з електронно-оптичними перетворювачами третього покоління, нічного прицілу ІК13 з можливістю ведення вогню керованою ракетною «Комбат», двигуна В-84-1 замість В-46, комплексу динамічного захисту за типом танка Т-72UA, цифрових радіостанцій турецької компанії Aselsan або української «Либідь К2», навігаційної системи СН-3003 «Базальт»; ведучих коліс з гусеницями та відкидними щитками за типом Т-80.

Для забезпечення захисту танків та знищення повітряних і наземних цілей (протитанкові ракетні комплекси, легкоброньована техніка, вертольоти тощо) українськими бронетанковими підприємствами на базі шасі танка Т-64 із встановленим бойовим модулем «Дуплет» розроблено бойову машину вогняної підтримки танків «Страж», що має можливість виявляти небезпечні засоби ураження танків на відстані до 8 км вдень та до 4 км вночі.

Таким чином, найбільш раціональним і оптимальним розвитком танкових військ ЗСУ є модернізація й переобладнання існуючих зразків сучасними комп'ютеризованими системами управління, високоточними пристроями тощо, що підвищить їх боєздатність та ефективність.

Макогон О.А., к.т.н.

Базелюк О.В.

ВІТВ НТУ «ХПІ»

ЗВ'ЯЗОК ПАРАМЕТРІВ ДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ ПІДРЕСОРИЮВАННЯ КОРПУСУ ТА ТИСКУ ПОВІТРЯ В ШИНАХ БТР-80

У Збройних Силах України колісні транспортні засоби, до яких, зокрема, належать бронетранспортери, є одним з основних засобів забезпечення маневреності військ. Створення системи керування характеристиками підвіски дозволяє одержувати від БТР все можливе, незважаючи на стан доріг або їхню відсутність. На динамічність, стійкість і керованість колісної машини впливають кінематичні характеристики підвіски. У той же час, надійність самого БТР багато в чому залежить від надійності коліс і підвіски, тому що вони знаходяться ближче всього до дороги й піддаються найважчим умовам експлуатації. В ході ведення бойових дій існує велика ймовірність множинного пробиття коліс бронетранспортера кулями та осколками, що істотно знижує прохідність, швидкість, стійкість та керованість машини в русі і, як наслідок, бойову ефективність машини в цілому.

У доповіді пропонується 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. Одна з функцій інтелектуальної підвіски – керування висотою кузова шляхом її зміни залежно від стану дорожнього покриття, швидкості руху й завантаженості автомобіля. Тому авторами розглядається можливість введення до функціонала системи керування такою підвіскою підмодуля регулювання тиску в шинах. 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.

Передбачена візуалізація результатів на цифрове табло водія. Він також надасть змогу керувати коробкою швидкостей та міжосьовим диференціалом через розподільний клапан мембранного типу в разі необхідності. Технічну реалізацію алгоритму автоматизованого керування тиском повітря в шинах пропонується здійснити за рахунок зниження тиску в шинах, що підвищить прохідність БТР на складних ділянках місцевості. У випадку незначного пошкодження камер система дозволить продовжити рух за умови витoku повітря із пошкодженої компресором шини.

Бронетранспортер, що рухається з певною швидкістю нерівною дорогою, розглядається як динамічна система, на яку діють випадкові зовнішні збурювання. Для складання рівнянь збуреного руху підресореної частини корпусу БТРа пропонується скористатися рівняннями Лагранжа в узагальнених координатах. Зв'язок параметрів динамічної системи підресорювання корпусу та тиску повітря в шинах реалізовано через математичну модель руху машини, яка побудована з урахуванням функціональної залежності коефіцієнта опору коченню коліс від встановленого тиску повітря в шинах та питомого тиску на поверхню дороги підресореної частини корпусу БТР. За критерій оптимізації пропонується обрати функціонал якості, що мінімізує амплітуду повздовжньо-кутових коливань підресореної частини корпусу БТР.

За результатами розрахунків у середовищі комп'ютерної алгебри MathCad отримані оптимальні значення висоти кліренсу, швидкості машини, тиску повітря в шинах та коефіцієнта демпфірування амортизатора для різних швидкостей руху БТР по випадковому мікропрофілю дороги.

Макогон О.А., к.т.н.

Дмитрієв Д.Ю.

ВІТВ НТУ «ХПІ»

Музикін Ю.Д., к.т.н., професор

НТУ «ХПІ»

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ НА ВТОМНУ МІЦНІСТЬ ВАЛІВ КОЛІСНИХ РЕДУКТОРІВ БТР-80

Розвитку бронетранспортерів (БТР) останнім часом приділяється значна увага у багатьох країнах. Хоча на розробку машин цього класу значний вплив має конструкція танків, однак розвиток деяких властивостей БТР йде своїм шляхом, що витікає із призначення та особливостей їх бойового застосування. Важливою

особливістю БТР є його здатність ефективно вирішувати бойові завдання в будь-яких дорожніх умовах, що висуває підвищені вимоги до міцнісних характеристик елементів трансмісії.

У доповіді розглянуті питання розрахунку запасу міцності для вала за допомогою трансформованої діаграми граничних амплітуд.

Як свідчать умови експлуатації, характер навантаження та обмежений ресурс роботи колісних редукторів БТР-80, імовірність руйнування валів зубчастих коліс через втрату статичної або втомної міцності постає однаковою. Тому при знаходженні коефіцієнта запасу міцності слід враховувати наступні механічні характеристики матеріалу вала: межа витривалості, межа текучості та межа міцності.

Оскільки вал у процесі роботи зазнає повторно-змінні напруги, запропоновано визначати міцності за трансформованою діаграмою граничних амплітуд, яка окреслює зону розташування безпечних циклів навантаження за умови як статичної, так і динамічної міцності.

Діаграма включає чотири прямі, які фіксують параметри циклів навантаження і граничну можливість їх змін. Робоча зона, що окреслена вказаними прямими, містить два сектори, кожний з яких встановлює характер очікуваного руйнування: втомне руйнування або пластична деформація.

Визначивши коефіцієнт асиметрії циклу навантаження, встановлюють положення робочої точки на діаграмі і в залежності від місця її розташування визначають запас міцності.

Будемо вважати, що вал у процесі роботи зазнає складного напруженого стану. Цей стан обумовлюється деформаціями граничних амплітуд для лінійного напруженого стану за нормальними та дотичними напруженнями. Визначивши для кожного стану запас міцності і використовуючи принцип суперпозиції, встановлюють новий запас міцності для вала.

Запропоновану методику розрахунку доречно використовувати і для інших вузлів та деталей, які в процесі роботи отримують повторно-змінні напруги. Крім того, у деяких випадках, за рахунок визначення можливих умов руйнування, вдається суттєво скорегувати вимоги, які висуваються до розглянутого виробу.

Для подальших досліджень, отримання та аналізу статистики розрахунків пропонується використовувати універсальну програмну систему кінцево-елементного аналізу ANSYS та провести аналіз статичної, так і динамічної міцності валів різних пар коліс БТР-80.

Зазначимо доцільність використання цього кінцево-елементного комплексу дослідження концентраторів напруження валів колісного редуктора за допомогою згущення кінцево-елементної сітки.

Таким чином, запропонована методика розрахунку запасу міцності для вала колісного редуктора дозволить визначити оптимальні вимоги до його характеристик вала.

Макогон О.А., к.т.н.
Чечик Д.І.
Кучеренко І.В.
Навроцький О.В.
 ВІТВ НТУ «ХП»

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ПОШУКУ НЕСПРАВНОСТЕЙ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПУСКУ СУЧАСНИХ ТАНКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ТАБЛИЦЬ ВІДМОВ НЕСПРАВНОСТЕЙ

Важливим аспектом визначення технічного стану складних електротехнічних систем є наявність методик щодо діагностування електрообладнання бойових машин. Традиційні методи діагностики містять методики використання принципів і монтажних схем та діагностичні таблиці, де перераховані можливі несправності і неполадки. Внаслідок достатнього ускладнення схемних і конструктивних рішень складних електротехнічних систем озброєння і систем електрообладнання ці методи діагностування виявляються громіздкими та малоефективними.

У доповіді розглядається методика побудови алгоритму пошуку несправностей системи електропуску сучасних танків на основі складання таблиці функцій відмов несправності (ТФН) та перетворення її в мінімізовану таблицю функцій несправності (МТФН).

За функціонально-логічною моделлю системи електропуску як об'єкта діагностування була визначена множина елементарних перевірок та глибина пошуку несправностей. При побудованні діагностичної моделі не враховувалися такі деталі, як конструкція, маса, габаритні розміри елементів системи електропуску танка та фізичні параметри вхідних впливів й вихідних реакцій. Множина технічних станів була визначена з урахуванням режимів роботи системи електропуску та особливостей експлуатації бойових машин в сучасних умовах. Усі несправності вважалися однократними. Також було зроблено припущення, що ймовірність появи в системі поодиноких дефектів значно вища за ймовірність одночасної появи двох і більше дефектів.

Як окремі функціональні елементи системи були визначені стартер-генератор СГ-18, реле-регулятор Р15М-3С, реле РСГ-10М, пускова апаратура ПУС-15Р, акумуляторні батареї, запобіжник Пр300, АЗР, вольтамперметр ВА-540, розетка зовнішнього пуску, реле часу, кнопка стартера.

Після отримання МТФН була визначена мінімальна сукупність діагностичних параметрів для перевірки працездатності системи електропуску танка та складений алгоритм пошуку дефекту в системі послідовним методом та за гнучкою програмою. Мінімальні часткові набори діагностичних параметрів для перевірки окремих функціональних вузлів системи були визначені з урахуванням ймовірності їх відмов.

Створений алгоритм діагностування являє собою сукупність знаків і пояснювальних підписів, розміщених у послідовності, відповідній діям обслуговуючого персоналу в процесі контролю функціонування й пошуку

несправностей. Крім того, визначена множина обов'язкових перевірок системи електропуску в залежності від умов експлуатації.

Даний алгоритм має невелику складність та глибину пошуку несправностей. В подальшому планується використовувати результати МТФН для побудови дешифратора технічного стану системи за допомогою пристрою автоматичного контролю та пошуку несправностей і збільшити глибину діагнозу.

Малакей А.М.
Хлань О.В.
Заворотній А.В.
 ДП «Завод ім. В.О. Малишева»
Бібік Д.В.
 ДК «Укроборонпром»
Ткачук М.А., д.т.н., професор
 НТУ «ХП»

РЕАЛІЗАЦІЯ НАУКОВОГО СУПРОВОДУ РОЗРОБКИ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

На напрямі реалізації наукового супроводу розробки озброєння та військової техніки досягається значний прогрес завдяки тому, що сучасні системи автоматизованого проектування мають розвинений інструментарій параметричного моделювання. Проте вони мають жорсткі обмеження з точки зору адаптації до тієї чи іншої предметної галузі, особливо стосовно розробки та освоєння виробництва нових зразків озброєння та військової техніки. Як один із найбільш потужних важелів усунення визначених недоліків є якраз запропонований до використання метод узагальненого параметричного моделювання. Завдяки йому вдається розробляти адаптовані програмні спеціалізовані комплекси, що складаються, з одного боку, з універсальних програмних модулів, а з іншого, – завдяки спеціалізованим модулям вдається переналагоджувати створювані програмні комплекси під конкретний об'єкт досліджень, причому змінюваний та варійований. Крім того, універсальні програмні засоби дають можливість проводити поглиблені дослідження із залученням потужних засобів моделювання, уже в цих засобах реалізованих. Виходячи із цього стає можливим створення паралельно із реальним об'єктом (у випадку, що розглядається, – зразки озброєння та військової техніки) його віртуального прототипу, який «супроводжує» цей реальний об'єкт на кожному етапі та підетапі життєвого циклу. Саме завдяки охопленню усіх сторін життєвого циклу досліджуваного об'єкта та його варіативності стає можливим здійснювати цілеспрямовану зміну шуканих технічних рішень, які прагнуть відповідати змінюваним умовам. Отже, завдяки такій стратегії стає можливим проводити розв'язання усього комплексу задач проектних досліджень зразків озброєння та військової техніки, причому в оперативному режимі та з охопленням усіх етапів життєвого циклу.

Запропонований підхід був, зокрема, реалізований при проектуванні, технологічній підготовці виробництва та виготовленні елементів бойових броньованих машин на підприємствах бронетанкобудівної галузі України. Цей підхід деталізований до найбільш дрібних масштабів. Наприклад, із точки зору впливу технологічної спадковості стає можливим визначити вплив нелінійних властивостей матеріалу при попередніх технологічних операціях на міцність та витривалість елементів підвісок у ході експлуатаційних навантажень. З точки зору виробничих чинників здійснюється урахування впливу характеристик виробничо-технологічних систем на якість обробки деталей, вузлів, систем та виробів. Усі ці чинники присутні у взаємодії з чинниками бойового застосування.

Таким чином, той чи інший досліджуваний об'єкт ідентифікується множиною узагальнених параметрів. Якщо частину цих параметрів прийняти як варійовану, а іншу – постійну, то шляхом цілеспрямованої зміни забезпечується досягнення відповідних тактико-технічних характеристик створюваних зразків озброєння та військової техніки. Така властивість є принципово новою у науковому аспекті, а разом із тим – нагальною потребою у прикладному, практичному розрізі. За допомогою запропонованого системного підходу стає можливим вирішувати складні масштабні проблеми, які постають перед підприємствами вітчизняного оборонно-промислового комплексу та Збройними Силами України у розробці та виробництві озброєння та військової техніки із високими тактико-технічними характеристиками.

Матушко Б.П., к.т.н., доцент
 НАСВ
Трофименко П.Є., к.військ.н., професор
Латін С.П., к.військ.н., доцент
 СумДУ

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ДОУКОМПЛЕКТУВАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН ЗРАЗКАМИ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ

Забезпечення бронетанковим озброєнням військових частин Збройних Сил України здійснюється шляхом модернізації, ремонту та закупівлі новітніх зразків. Крім того, останнім часом спостерігається доукомплектування військових частин зразками, які вже стояли на озброєнні Збройних Сил України на початку 90-х років (наприклад, танками Т-72 і Т-80 різних модифікацій), що пояснюється незначними фінансовими

затратами на їх відновлення. Результатом такого підходу щодо забезпечення військових частин є розширення номенклатури наявного бронетанкового озброєння і виникнення ряду проблемних питань, пов'язаних з логістичним забезпеченням та освоєнням цього озброєння особовим складом.

Навчання (перепідготовка) особового складу здійснюється у навчальних центрах, на відповідних курсах або на підприємствах-виробниках, характеризується мінімальними витратами часу і не забезпечує достатнього рівня навченості особового складу. Крім того, матеріально-технічна база навчальних підрозділів не завжди відповідає завданням навчання через відсутність сучасних зразків, тренажерного обладнання, навчальних класів різного виконання (типу УКС, УК). Особливе місце займає підготовка офіцерських кадрів відповідно до озброєння підрозділів. Тобто на часі є протиріччя між бажанням доукомплектувати військові частини зразками бронетанкового озброєння і реаліями «досконалого» володіння ними особовим складом.

На думку авторів, основними причинами такого стану справ є:

- відсутність статистичних даних щодо експлуатації та ремонту нових і модернізованих зразків бронетанкового озброєння, практична відсутність виготовлення і централізованого постачання запасних частин;

- відсутність рухомих засобів, адаптованих до технічного обслуговування та ремонту нових зразків бронетанкового озброєння;

- прийняття на озброєння нових зразків бронетанкового озброєння не супроводжується одночасним виготовленням з метою вивчення їх будови, правил експлуатації широкого спектра навчальних засобів і забезпечення ними навчальних підрозділів, у тому числі і ВВНЗ;

- невідповідність навчально-матеріальної бази навчальних підрозділів (ВВНЗ) через практичну відсутність сучасних зразків;

- низький рівень базової підготовки особового складу, що підлягає навчанню (перепідготовці), який не дозволяє забезпечити високий рівень володіння новими, значно складнішими за конструкцією зразками бронетанкового озброєння.

Таким чином, вирішення проблемних питань доукомплектування військових частин зразками бронетанкового озброєння може бути забезпечено шляхом пріоритетного постачання до навчальних підрозділів та ВВНЗ сучасних зразків бронетанкового озброєння, імітаційно-тренувальних комплексів; обов'язкового розроблення і прийняття на озброєння відповідних засобів технічного обслуговування та ремонту і навчальних засобів для нових і модернізованих зразків бронетанкового озброєння; суттєвим збільшенням термінів навчання (перепідготовки) особового складу.

Махоркіна Т.А., к.ф.-м.н., доцент

Магац М.І., к.т.н.

ЛНАУ

Литвин І.І.

ЛК ДУТ

АНАЛІТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРАХУНОК КОНСТРУКЦІЇ ГОЛОВНОЇ ПЕРЕДАЧІ ДЛЯ СІДЕЛЬНОГО ТЯГАЧА

При використанні вантажних автомобілів у першу чергу постає завдання підвищення ефективності їх роботи. Одним із способів його вирішення є удосконалення та поліпшення їх конструкції. Враховуючи те, що зубчасті колеса головної передачі працюють у значно більш важких умовах, ніж зубчасті колеса коробки передач, оскільки завжди перебувають під навантаженням, розрахунок їх оптимальних параметрів є вагомим складовою при проектуванні нових моделей та удосконаленні існуючих конструкцій.

У своїх працях фахівці в галузі автомобілебудування переважно обмежуються лише викладенням загальних теоретичних основ розрахунку конструкційних елементів транспортних засобів. При цьому майже відсутні розрахунки та аналіз конкретних компоновальних схем. Виконані окремі дослідження для рознесеної подвійної головної передачі автобуса із колісним редуктором, проте методи розрахунку конструкції головної передачі для інших транспортних засобів великої вантажності залишилися поза увагою авторів.

Враховуючи широке застосування автомобілів типу сідельних тягачів для задоволення різноманітних транспортних потреб (зокрема транспортних потреб ЗСУ) змодельовано головну передачу такого тягача та здійснено її розрахунок. Подана у роботі методика дає змогу зменшити трудомісткість рахунків та скоротити їх тривалість, оскільки позбавляє необхідності займатися пошуковою роботою.

Авторами розглянуто та проаналізовано основні конструкції головних передач та подано їх короткий опис, з них виділено найбільш перспективні варіанти, що відповідають всім сучасним вимогам. За допомогою аналітичних методів здійснено дослідження основних параметрів зубчастих зачеплень головної передачі автомобіля-прототипа та розроблено теоретичні моделі, що дозволяють здійснити чисельний розрахунок з врахуванням конкретної компоновальної схеми для конкретної моделі транспортного засобу.

Отримані результати теоретичних досліджень дають змогу висунути пропозиції щодо вдосконалення конструкції головної передачі розглянутого транспортного засобу – замінити прямозубе зачеплення в колісному редукторі на косозубе, головними перевагами якого є зменшення навантаження на зуби передачі, підвищення довговічності та зниження рівня шуму при роботі.

Таким чином, зазначимо, що запропонована методика дозволяє удосконалювати конструкцію розглянутого автомобіля і усувати її недоліки шляхом застосування прогресивного обладнання, розрахунку і конструювання відповідно до сучасних умов.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕВАКУАЦІЇ ТАНКІВ (БМП)

Аналіз сучасних збройних конфліктів (Сирія, Україна) засвідчив, що танки, як і раніше, залишаються єдиною наземною системою, яка поєднує в собі найбільшу руйнівну вогневу міць, найміцнішу броню та здатність пересуватися по складній місцевості.

Виходячи з досвіду використання броньованої техніки в останніх локальних конфліктах танки, що додані до механізованих підрозділів, значно підвищують їх бойовий потенціал. Крім того, наявність танків підвищує морально-психологічний стан особового складу механізованих підрозділів. Тому знищення танків або виведення їх з ладу є першочерговим завданням.

Броньована техніка, що знаходиться на передньому краї, знищується або отримує пошкодження, що потребує її евакуації до місць проведення ремонту.

Евакуація пошкоджених танків (БМП) з поля бою (із зони обстрілу) до місць ремонту є головним заходом своєчасного та якісного відновлення та скорішого повернення їх до строю.

Евакуація танків (БМП) з поля бою (із зони обстрілу) здійснюється броньованими ремонтно-евакуаційними машинами типу БРЕМ-1, що знаходяться на озброєнні ЗС України.

Недоліками відомої ремонтно-евакуаційної машини є:

великий час для зчеплення танків (БМП) зі штатним напівжорстким буксирним пристроєм БРЕМ-1;

відсутність можливості автоматичного зчеплення (розчеплення) штатного напівжорсткого буксирного пристрою БРЕМ-1 з буксирним пристроєм для зчеплення танків (БМП);

необхідність виходу екіпажу з машини для зчеплення в зонах обстрілу, зараження та пожеж.

Зазначені недоліки суттєво впливають на ефективність евакуації танків (БМП) та призводять до втрат особового складу.

Тому необхідно вжити заходів щодо підвищення ефективності евакуації танків (БМП) та машин на їх базі з поля бою.

Такими заходами є:

включення до конструкції новітніх зразків танків (БМП) пристрою для автоматичного зчеплення;

встановлення (обладнання) на танки марок Т-64, Т-72, БМП-1, БМП-2, що знаходяться на озброєнні ЗС України, допоміжних пристроїв для зчеплення та буксирування;

використання новітніх зразків броньованих ремонтно-евакуаційних машин з буксирним пристроєм з автоматичним зчепленням;

обладнання БРЕМ-1 універсальним буксирним пристроєм з автоматичним зчепленням.

Серед вищезазначених заходів найдешевшим є захід з удосконалення буксирних пристроїв танків (БМП), що знаходяться на озброєнні ЗС України, з БРЕМ за рахунок застосування допоміжних пристроїв для зчеплення та буксирування на зразках БТОТ та обладнання БРЕМ-1 універсальним буксирним пристроєм з автоматичним зчепленням.

Міщенко Я.С., к.т.н.
Целюх І.М.
Стах Т.М.
НАСВ

УДОСКОНАЛЕНА МЕТОДИКА ОБҐРУНТУВАННЯ ТИПУ ТА ПАРАМЕТРІВ РУШІЇВ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН

За результатами аналізу сучасного стану парку ББМ ЗС України встановлено, що існуючі зразки не відповідають зміненим умовам їх бойового застосування та не дозволяють повною мірою забезпечити ефективне виконання бойових завдань у змінених умовах збройної боротьби.

Існуюча практика у виборі типу та параметрів рушіїв, що ґрунтується на реалізації у ББМ максимальних експлуатаційних властивостей не дозволяє забезпечити ефективне виконання бойового завдання через постійне збільшення бойової маси машин внаслідок встановлення додаткового бронювання та неминуче веде до невиправданих витрат, що неприпустимо в умовах обмежених економічних можливостей держави.

Враховуючи це, виникає проблема забезпечення необхідного рівня рухомості ББМ в змінених умовах їх бойового застосування, одним з пріоритетних шляхів вирішення якої є обґрунтування типу та параметрів рушіїв ББМ.

Результати аналізу відомих науково-методичних підходів щодо вибору типу та параметрів рушіїв ББМ свідчать про те, що вони не дозволяють достатньою мірою враховувати зміну вологості ґрунтових поверхонь на різній глибині. На підставі результатів аналізу встановлено, що до теперішнього часу процес вибору параметрів рушіїв стосувався виключно до типу рушія ББМ, який обирався заздалегідь з погляду, щодо реалізації оптимальних можливостей прохідності з урахуванням значення бойової маси машини. Розроблені залежності для визначення основних параметрів рушіїв ББМ з врахуванням особливостей фізико-механічних характеристик ґрунтових поверхонь. Використання побудованих залежностей дозволяє отримувати раціональні параметри рушіїв з врахуванням значень бойової маси ББМ та дорожньо-кліматичних умов у районі їх бойового застосування.

На основі запропонованих залежностей розроблено методику обґрунтування типу та параметрів рушіїв ББМ, алгоритм якої передбачає перевірку можливості використання в заданих природних умовах передусім колісного типу рушія із запропонованими параметрами, однак не враховує використання додаткових навісних елементів для підвищення прохідності. Зазначені обставини обумовлюють необхідність удосконалення розробленої методики з метою розширення діапазону бойових мас колісних ББМ.

Момот Р.А., к.т.н., с.н.с.
Тетешенко А.М., к.т.н., професор
 НУОУ імені Івана Черняхівського
Козлинський М.П., к.т.н., доцент
 НАСВ

ШЛЯХИ ПІДТРИМАННЯ ТА РОЗБУДОВИ ОБОРОНОЗДАТНОСТІ УКРАЇНИ

Підтримання обороноздатності України у складних політичних та економічних умовах спонукає керівництво держави до задіяння міжнародної матеріально-технічної допомоги (МТД). Слід зазначити, що Збройні Сили (ЗС) України та інші силові структури розпочали проведення Антитерористичної операції (АТО) з парком застарілих зразків озброєння і військової техніки (ОВТ) та техніки, не призначеної для ведення бойових дій.

Водночас, підґрунтя міжнародного військового співробітництва було закладене ще за часів отримання Україною незалежності, зокрема у травні 1992 року між урядом України та США була укладена Угода про гуманітарне і техніко-економічне співробітництво. У грудні 1999 року була укладена чергова Угода між урядом України та США щодо реалізації програм та проєктів міжнародної допомоги у військовій сфері, ратифікована Законом України від 02.11.2000 року № 2079-III.

Були ратифіковані й інші угоди з країнами-партнерами щодо надання МТД. Однак, явної та дієвої підтримки щодо надання Україні МТД від країн, з якими було укладено угоди, не спостерігалось.

Тільки з початком АТО, з метою збереження територіальної цілісності України, небайдужі громадяни світу, держави Європейського співтовариства та держави – гаранти територіальної цілісності України (за винятком Російської Федерації, яка, порушивши Будапештський меморандум, трансформувалась у державу-агресора), розпочали кампанію щодо надання дієвої МТД.

З 2014 року вартість військової допомоги США Україні склала понад 1,3 мільярда доларів з урахуванням вартості навчань та обладнання. За словами Міністра оборони України, сьогодні найбільш дієву допомогу Україні надають 18 країн, у тому числі США, Велика Британія, Канада, Литва тощо.

Разом з тим, для України головним пріоритетом залишається співробітництво у сфері військово-технічного співробітництва з іноземними державами в інтересах оснащення ЗС України сучасними зразками ОВТ. Адже, починаючи з 2016 року, такі великі донори МТД, як Канада, Велика Британія, США починають все більше зміщувати акценти в бік допомоги з реформування сектора безпеки України.

Тому, саме реформа оборонно-промислового комплексу (ОПК) і розбудова власного потенціалу військових формувань України розглядаються США як основа для успішної протидії російській агресії.

Таким чином, інтенсивний розвиток власного ОПК у поєднанні з належною організацією співробітництва і кооперації, запровадженням ліцензійного виробництва дозволить використовувати новітні технології для захисту Вітчизни. Щодо переозброєння армії сучасними зразками ОВТ власного виробництва – це найкраща реклама для становлення вітчизняного ОПК. Оскільки підтримання його високого рівня розвитку є одним із пріоритетних воєнно-економічних завдань національної політики України. Адже саме енергетична безпека та наявність потужного ОПК є фундаментом воєнної безпеки та стабільності держави.

Музика О.О.
 НАСВ

ШЛЯХИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН І ПІДРОЗДІЛІВ СВ ЗС УКРАЇНИ НОВІТНИМИ ЗРАЗКАМИ ОЗБРОЄННЯ ТА ТЕХНІКИ

Практичні дії військових частин та підрозділів Збройних Сил (ЗС) України в районі відсічі збройної агресії Російської Федерації, зокрема в районі проведення Антитерористичної операції, висвітлює низку проблем і актуальність модернізації форм та способів ведення бойових дій та необхідність оснащення Сухопутних військ (СВ) сучасним озброєнням і військовою технікою (ОВТ) в стилі терміни.

Основними причинами необхідності модернізації ОВТ у СВ ЗС України є: технічне та моральне старіння; вичерпання ресурсу; технічні несправності; невідповідність сучасним потребам та вимогам. У 2014 році Військово-промисловим комплексом України (ВПК) був проведений терміновий ремонт і відновлення техніки для її застосування в районі відсічі збройної агресії РФ, зокрема в зоні проведення Антитерористичної операції, а з 2015 року та в наступні роки пріоритетним напрямом у галузі ОВТ було завдання поставити на серійне виробництво нові зразки озброєння і військової техніки та модернізувати наявне.

З початку воєнних дій на Сході України керівництво держави підтримує курс на переозброєння Збройних Сил і модернізацію бойової техніки, що дісталася у спадок ще з радянських часів, закупівлю та створення нової техніки для ЗС України.

У Міністерстві оборони України для оперативного вирішення питань щодо забезпечення ЗС України новітніми зразками ОВТ була розроблена та введена в дію Державна цільова оборонна Програма розвитку озброєння і техніки на період до 2020 року. В Програмі на потреби ЗС України більшу частину фінансування (75%) виділено саме на модернізацію та розвиток озброєння і військової техніки, закупівлю стрілецької зброї різних видів, створення комплексів засобів зв'язку, модернізацію артилерії, забезпечення безпілотними літальними апаратами та оснащення військових частин високоефективними транспортними засобами різного призначення – легких автомобілів підвищеної прохідності, легких тактичних бойових броньованих колісних машин та іншими важкими автомобілями підвищеної прохідності, а також колісними тягачами різного призначення.

Програмою також передбачено заходи на закупівлю для механізованих і танкових військ модернізованої бронетанкової техніки. Заплановано створення легких броньованих машин різного призначення, які за своїми вогневыми можливостями та експлуатаційними характеристиками перевершують застарілі зразки техніки. На сьогоднішній день український Військово-промисловий комплекс України основні зусилля спрямував на модернізацію існуючих зразків техніки та доукомплектування військових частин ЗС України боездатною зброєю та військовою технікою.

Виконання запланованих програмних заходів дасть змогу у 2020 році в складі ОВТ Сухопутних військ ЗС України мати до 40% сучасних оновлених зразків. Реалізація пріоритетних напрямів розвитку озброєння та військової техніки механізованих та танкових підрозділів Сухопутних військ дозволить в рамках основних складових сил безпеки і оборони держави оновити необхідне для ЗС України бронетанкове озброєння та автомобільну техніку.

Набоков А.В.
Грабовський А.В., к.т.н., с.н.с.
Скріпченко Н.Б., к.т.н.
Ткачук М.М., к.т.н.
Мерецька К.О.
 НТУ «ХП»

ДОСЛІДЖЕННЯ УДАРНО-КОНТАКТНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ЕЛЕМЕНТІВ БОЙОВИХ МАШИН

Робота спрямована на дослідження ударно-контактної взаємодії елементів бойових машин. Зокрема, основна увага приділяється бойовим модулям та бронекорпусам легкоброньованих машин (ЛБМ) та гідропередачам для танкових трансмісій. Основними тенденціями в розвитку бойових модулів легкоброньованих машин є: універсалізація; підвищення калібру озброєння; комбінування типів і калібру озброєння; розширення діапазону кутів стрільби; підвищення сумарної потужності встановлюваного озброєння; розширення діапазону темпу стрільби; підвищення точності наведення; можливість установки нових видів озброєння.

Для вирішення завдань параметричного аналізу і синтезу корпусів легкоброньованих машин, що зазнають дії імпульсних навантажень при здійсненні пострілів із гарматних бойових модулів, за критеріями міцності і жорсткості необхідно розробити комплексну математичну модель об'єкта. При дослідженні напружено-деформованого стану корпусів ЛБМ із застосуванням методу скінченних елементів доводиться вирішувати не тільки крайову задачу, що приводиться до системи рівнянь, а й початково-крайову задачу. У цьому випадку всі шукані і задані функції залежать не тільки від просторових координат, а й від часу.

Для інтегрування системи рівнянь роздільною використовується метод Ньюмарка. Проведений попередній аналіз дозволяє виділити чотири типи поведінки досліджуваної динамічної системи при тривалому імпульсному впливі і малому в'язкому терті: ударний резонанс; білярезонансний режим; нерезонансний режим; надвисокочастотний імпульсний вплив.

Кожний із перелічених режимів має відповідні особливості реакції на серію імпульсних впливів. Для визначення часового розподілу змінних, які характеризують стан досліджуваної динамічної системи (тобто узагальнених її координат) можна здійснювати, як зазначено вище, пряме чисельне інтегрування системи розв'язувальних рівнянь. Разом із тим варто відзначити дві обставини. Перша із них стосується того аспекту, що чисельне інтегрування руху при резонансних режимах може призводити до значних похибок. Друга обставина у практичному аспекті ще більш важлива: потрібно визначити такі проектні параметри, які забезпечують відлаштування від резонансних режимів, що шкідливі для міцності та точності ведення вогню із штатного озброєння.

Отже, на перший план слід винести саме задачу розробки методів обґрунтування таких параметрів, які призводять до стійкої реалізації нерезонансних динамічних режимів у бронекорпусах легкоброньованих машин.

Запропоновані підходи, методи та моделі реалізовані у вигляді програмного коду, який був застосований також для розв'язання низки прикладних задач щодо елементів трансмісій бойових машин. Зокрема, був проведений аналіз контактної взаємодії кулькових поршнів із біговими доріжками радіальної гідропередачі для танкової трансмісії. Продемонстровано, що розподіл контактних зусиль при взаємодії кулькового поршня із доріжкою складного профілю має низку особливостей. На відміну від традиційних контактних задач, шуканий розподіл контактного тиску може характеризуватися не моно-, а поліекстремальним характером. При цьому зони максимальних значень тиску можуть переміщатися із центральних частин плям контакту на їхню периферію. Таким чином, зазнає принципових змін напружено-деформований стан контактуючих тіл, а, відтак, видозмінюються критеріальні функції та обмеження, які застосовуються у проектних дослідженнях.

Охрамович М.М., к.т.н., с.н.с.
Осипа В.О., к.т.н., доцент
ВІКНУ

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ РІВНЯ БРОНЬОВОГО ЗАХИСТУ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН МЕХАНІЗОВАНИХ (ТАНКОВИХ) ВІЙСЬК

Аналіз досвіду застосування бойових броньованих машин (ББМ) у збройних конфліктах сучасності вказує на необхідність істотного коригування поглядів щодо порядку застосування їх у бою та оцінки реальних бойових можливостей машин цього класу. На сьогодні актуальною задачею при розробці й модернізації ББМ є обґрунтування вимог до тактико-технічних характеристик, що визначають рівень броньового захисту цих машин від впливу кінетичних засобів ураження.

Запропонована удосконалена методика оцінки ґрунтується на побудові тактичної діаграми (ТД) бронестійкості. На відміну від існуючої, методика враховує умови обстрілу з різних висот та полягає в побудові тривимірних ТД, які надають можливість більш точно оцінити необхідний рівень броньового захисту машин цього класу, особливо при їх використанні в місті або гірській місцевості.

Отримання дальностей і напрямків, з яких можливе пробиття броневих деталей ББМ, реалізовується лише за наявності спеціального обладнання й програмного забезпечення, що моделює рух машини по реальній місцевості в 3D форматі. Як варіант застосування на практиці тривимірних ТД за відсутності таких програм пропонується отримувати звичайні ТД бронестійкості, але для умов, коли обстріл ведеться з різних висот, за допомогою зрізів. Використовувати такі ТД достатньо легко, маючи тільки карту місцевості.

Отримані результати побудови ТД пропонується використовувати для визначення безпечної відстані і кута обстрілу бойової машини заданим типом боєприпасу. Крім того, діаграма дозволяє визначити слабкі місця в захисті машини, допомагає обрати правильний маршрут для здійснення маневру на полі бою під вогневим впливом противника.

Павленко О.В., к.т.н., доцент
КрНУ ім. М.Остроградського
Черняк Р.Е.
Дунь С.В., к.т.н.
ПрАТ «АвтоКрАЗ»

ДОСВІД OSHKOSH DEFENSE У СТВОРЕННІ АВТОМОБІЛІВ ДЛЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ

Події останніх років виявили гостру потребу Збройних Сил (ЗС) України у збільшенні кількості і якісному оновленні парку автотранспортних засобів (АТЗ) для забезпечення потреб у перевезеннях. Більшість АТЗ, які поставлені на озброєння, і такі, що можуть бути виробленими сьогодні, базуються на застарілих підходах до формування як самої номенклатури АТЗ, так і формулювання технічного завдання. Ситуація ускладнена тим, що для вирішення цих задач недостатньо часу. Спираючись на досвід світових лідерів автомобільного виробництва для збройних сил, під час розробки нових зразків АТЗ можна у більш короткі терміни розпочати випуск АТЗ, що за своїми ТТХ не поступаються своїм сучасним аналогам, які знаходяться на озброєнні армій провідних країн світу. Ситуація, що склалася в Україні, наклала, додатково до загально відомих, цілий список обмежень на виробництво АТЗ для ЗС України. Наприклад, необхідно вибрати нового, надійного постачальника двигунів і коробок передач, забезпечивши при цьому надійне постачання матеріалів для ТО і ПР. Або необхідно обґрунтувати номенклатуру і технічні вимоги до вантажних автомобілів малої та середньої вантажності.

За таких умов доцільно звернутись до досвіду світових лідерів у виробництві АТЗ для збройних сил. Аналіз формування номенклатури АТЗ, вимог до їх ТТХ і системи уніфікації суттєво полегшать і прискорять розробку нових зразків АТЗ для ЗС України.

Розпочато аналіз АТЗ військового призначення виробництва Oshkosh Defense (Oshkosh Corporation, USA). Увага до Oshkosh Defense пояснюється тим, що у збройних силах США останні 20 років відбувається масштабне оновлення рухомого складу АТЗ. Саме Oshkosh Defense отримує багато контрактів на величезні суми. Відповідно бюджет Oshkosh Defense дозволяє інтенсивно удосконалювати АТЗ військового призначення.

Продукція Oshkosh Defense здатна задовольнити усі потреби військових у перевезеннях, АТЗ розроблено у групах легких, середніх і важких тактичних транспортних засобів. Є також інтерес до середніх і важких тактичних транспортних засобів. Причому у середніх тактичних АТЗ є легкі варіанти. Вантажність окремо розробленого сімейства середніх тактичних автомобілів послідовно зростає вдвічі: 2,27; 4,54; 9,072 т. Далі ряд вантажності має такі округлені значення: 13; 15-16; 20 т. Існують два варіанти самоскидів вантажністю 4,54 т і 9,072 т і один варіант для корпусу морської піхоти – 12,7 т. Вантажопідйомність автопоїзда для перевезення важкої техніки складає 63,5 т. Тягачі у складі автопоїзда мають «капотну» компоновальну схему. Максимальна швидкість АТЗ складає від 94 до 105 км/год.

На підставі аналізу модельного ряду Oshkosh Defense зроблено висновки про те, що, окрім традиційних шасі і бортових автомобілів, широкого розповсюдження набули автомобілі з кран-маніпуляторами. Дуже широко використовуються контейнерні перевезення. Тому у загальній номенклатурі помітну частку займають автомобілі, призначені для перевезення контейнерів, які оснащено навантажувальними пристроями для контейнерів типу flatrack і класу ISO. Відповідно, набули розвитку інженерні модулі на базі контейнерів. Наприклад, модулі з паливною цистерною (або для питної води) і заправним обладнанням, побутові модулі різного призначення тощо. За досвідом останніх військових кампаній кабіни останніх модифікацій отримали броньовий захист.

**ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ НАЗЕМНОГО БАЗУВАННЯ
ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

Найвні сучасні загрози та виклики національній безпеці України, а це, в першу чергу, загроза територіальної цілісності і триваюча «гібридна» війна Російської Федерації проти нашої країни, потребують удосконалення підходів до формування військово-технічної політики держави з урахуванням нагальної необхідності оновлення наявного ОВТ Збройних Сил України. Ці питання постійно в центрі уваги як керівництва держави, так і Міністерства оборони України.

Міністерство оборони України є одним з основних організаторів воєнно-технічної політики держави та одночасно найбільшим державним Замовником ОВТ. Завдяки його діяльності всі зразки ОВТ, що поставляються у війська, повинні бути на рівні сучасних світових досягнень в оборонній сфері. Ми вважаємо, що це можливо тільки завдяки спільному розвитку воєнної науки, інноваційних технологій та оборонно-промислового комплексу країни. Суттєво вплинути на рівень технічного оснащення військ може і повинно військово-технічне співробітництво з країнами-партнерами.

Завдяки зусиллям відповідних структур Міністерства оборони та Генерального штабу Збройних Сил України в Україні введені в дію ряд узгоджених між собою актуальних програмних документів, що регламентують розвиток ОВТ Збройних Сил та інших військових формувань держави. Це, в першу чергу, нова редакція Державної цільової оборонної програми розвитку озброєння та військової техніки на період до 2020 року (Постанова КМ України від 7 лютого 2018 року № 66-1), та інший концептуальний програмний документ «Основні напрями розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період» (Розпорядження КМ України від 14 червня 2017 р. № 398-р).

На основі цих документів можна виділити основні перспективні напрями розвитку озброєння та військової техніки наземного базування Збройних Сил України.

Бронетанкове озброєння і техніка

Уніфікація основних класів бойових машин та розроблення на їх базі бойових систем за оптимальними варіантами забезпечення основних тактико-технічних вимог (висока мобільність, підвищена вогнева потужність та захищеність, інтегрованість в мережецентричну систему ведення бойових дій) з урахуванням модульності конструкції та низької вартості життєвого циклу.

Бойові броньовані машини (ББМ):

створення та оснащення підрозділів ББМ нового покоління з виносним озброєнням (бойовим модулем), а саме: важкими бойовими машинами піхоти, колісними бронетранспортерами та іншими уніфікованими з ними зразками;

підвищення бойових можливостей наявного парку ББМ шляхом ремонту і проведенням глибокої та середньої модернізації машин;

впровадження на нових та модернізованих зразках ББМ сучасних технологій маскуванню і захисту машин та особового складу.

Оснащення наявного парку бойових танків та ББМ сучасними засобами зв'язку, автоматизації, управління, навігації.

Ракетно-артилерійське озброєння

Оснащення військ реактивними снарядами підвищеної ефективності, в тому числі високоточними, та глибока модернізація усіх типів наявних ракетних систем залпового вогню.

Створення оперативного-тактичного ракетного комплексу та його серійне виробництво для потреб Збройних Сил України.

Модернізація існуючих артилерійських систем з впровадженням до боєкомплекту високоточних боєприпасів. Створення сучасних зразків самохідного мінометного озброєння та оснащення ними артилерійських підрозділів.

Оснащення артилерійських підрозділів сучасними звукометричними, радіолокаційними, оптичними (електронно-оптичними) комплексами артилерійської розвідки та комплексами управління вогнем, в тому числі з використанням безпілотних авіаційними літальних апаратів.

Створення автоматизованої системи управління артилерією з використанням геоінформаційних систем (технологій) та цифрових карт місцевості для проведення відповідних артилерійських розрахунків (вирішення інформаційно-аналітичних задач) в режимі реального часу.

Армійська авіація

Забезпечення льотної придатності та модернізація за визначеними варіантами бойових та транспортно-бойових вертольотів з метою покращення їх тактико-технічних характеристик, підвищення рівня надійності функціонування та ефективності застосування за цільовим призначенням, продовження експлуатації (за технічним станом) на період до 2025 – 2030 років.

Розроблення (у кооперації з країнами-партнерами) нових багатоцільових вертольотів, налагодження їх серійного виробництва для потреб всіх видів Збройних Сил України.

ОВТ протиповітряної оборони

Розроблення та оснащення підрозділів:

сучасними засобами автоматизації в усіх ланках бойового управління;

зенітними ракетними (ракетно-артилерійськими) комплексами ближньої дії, малої дальності та зенітними керованими ракетами до них;

новими сучасними та модернізованими переносними зенітними ракетними комплексами.

Продовження (за можливістю) термінів експлуатації зенітних ракетних комплексів та модернізація зенітних ракетних комплексів малої дальності та ближньої дії.

Робототехнічні комплекси (наземного та повітряного базування)

Створення лінійки дистанційно керованих базових платформ різної вантажності для встановлення бойових модулів і спеціального обладнання.

Розроблення та виробництво модулів озброєння та спеціального обладнання для встановлення на робототехнічних комплексах різних типів.

Розроблення універсальних блоків (разом з контролерами) для інтегрування в будь-які наземні зразки та перетворення їх в безекіпажні з можливістю захищеного приймання/передачі інформації від автоматизованих систем управління військами (силами).

ОВТ Сил спеціальних операцій та Високомобільних десантних військ

Забезпечення підрозділів вказаних родів військ зразками спеціального стрілецького озброєння, високоефективними засобами розвідки, оптико-електронного спостереження та прицілювання.

Розроблення та забезпечення підрозділів Сил спеціальних операцій мобільними зразками зброю (піхотними мінометами) оснащеної високоточними боєприпасами.

Створення уніфікованої бойової машини десанту з можливістю повітряного десантування. Розроблення та оснащення десантних підрозділів високонадійними сучасними засобами десантування особового складу та бойової техніки.

Таким чином, реалізація зазначених перспективних напрямів розвитку ОВТ наземного базування дозволить забезпечити Сухопутні війська та окремі роди військ Збройних Сил України новітніми зразками озброєння та військової техніки для забезпечення надійного захисту державного суверенітету і територіальної цілісності держави.

Павловський І.В.

Міністерство оборони України
Шишанов М.О., д.т.н., професор
ЦНДІ ОВТ ЗСУ

**СИСТЕМО-КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ПІДТРИМАННЯ СПРАВНОСТІ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ,
ЗА ЯКИМИ НЕ ЗДІЙСНЮЄТЬСЯ АВТОРСЬКИЙ НАГЛЯД**

Теперішній етап функціонування Збройних Сил України характеризується наявністю у складі озброєння та військової техніки значної кількості засобів ураження (ЗУ), призначені показники яких (строки служби і зберігання) вичерпані або знаходяться на етапі завершення. При цьому, переважна їх більшість була розроблена і виготовлена у Радянському Союзі, після розпаду якого їх розробники та виробники опинилися за межами України, в основному у Російській Федерації (РФ). Як наслідок, авторський нагляд за ними припинив здійснюватися з 1991 року, а система підтримання їх справності на території України не існує. Це призвело до того, що ЗУ, які знаходяться на озброєнні Збройних Сил України, поступово вичерпали не тільки гарантійні, а й призначені показники, внаслідок чого подальша їх експлуатація повинна бути припинена, насамперед з міркувань безпеки.

Разом з цим, проведений порівняльний аналіз основних тактико-технічних характеристик ЗУ, які знаходяться на озброєнні ЗС України, та їх відповідних світових аналогів, підтвердив перспективність і доцільність подальшої експлуатації більшості з них до 2025–2030 років.

Для визначення методологічних основ побудови системи підтримання справності ЗУ, за якими не здійснюється авторський нагляд, та формулювання загальних вимог до її структури, було досліджено загальну методологію продовження їх життєвого циклу до граничних термінів, загальні положення методології розробки і дослідження складних технічних систем та реалізації відповідних інноваційних технологій. При цьому враховувалося, що сучасні ЗУ є одним із важливих та специфічних видів військової техніки, основними особливостями якої є відносна самостійність (відокремленість від пускової платформи) та можливість лише одноразового застосування за призначенням. Крім того, всі ЗУ є об'єктами підвищеної небезпеки, що обумовлено наявністю в їх конструкції матеріалів спецхімії (вибухових речовин різноманітного призначення), досягнення якими граничного стану може призвести до непередбачуваних наслідків, що безпосередньо впливає на безпеку експлуатації та створює певну специфіку в плані відновлення і підтримання їх справності.

У доповіді зазначено, що в науковому, методологічному та організаційному аспектах система підтримання справності ЗУ, у тому числі і такими, за якими не здійснюється авторський нагляд, повинна мати комплекс замкнених наукових, виробничих, технологічних, нормативних та методичних циклів, які забезпечують вирішення завдань системи. При цьому, вона повинна базуватися на законодавчій та нормативно-правовій базі України, наукових і виробничо-технологічних можливостях вітчизняних підприємств та установ, впроваджених інноваційних технологій.

Структура системи має бути достатньо гнучкою та універсальною, реалізуватися як на довготривалий (15–20 років), так й середньостроковий (5–10 років) прогноз розвитку та мати властивості уніфікованості, тобто ряд її блоків (фрагментів структури) можуть використовуватися для інших систем.

Паращук Л.Я., к.т.н.
Одосій Л.І., к.х.н.
Гамарнік А.А.
НАСВ

ОБЛАШТУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ВІЙСЬКОВИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

В умовах ведення сучасних бойових дій одним із головних завдань інженерного забезпечення є своєчасне і якісне підготування дорожньої мережі. Велика насиченість військових частин швидкохідною бойовою технікою та автомобілями, а також маневрений характер ведення бойових дій, викликають необхідність мати досить розвинену мережу автодоріг і колонних шляхів.

Автомобільні дороги – це інженерні споруди, що забезпечують безперервний і безпечний рух автомобілів з установленими швидкостями, габаритами, навантаженням, враховують адміністративно-територіальний розподіл країни, з'єднують населені пункти і є складовою єдиної транспортної мережі держави (ДБН В.2.3-4:2007. Автомобільні дороги).

Ефективне використання автомобільного транспорту при веденні бойових дій неможливе без добре розвинутої мережі військових автомобільних доріг (ВАД). Великий простір бойових дій вимагає здійснювати маневри, як по фронту і флангах, так і в глибину тилу. Для цього необхідно мати добре розвинуті дорожні мережі.

Експлуатація військових автомобільних доріг включає утримування доріг, тобто їх підтримку у проїзному стані, регулювання руху, технічне прикриття, охорону і маскування найбільш важливих об'єктів на дорозі, розгортання і роботу пунктів обслуговування, виконання заходів щодо захисту від засобів масового ураження, ліквідацію наслідків нападу противника, організацію зв'язку і диспетчерської служби.

Основним завданням щодо утримування доріг є своєчасне усунення пошкоджень, що виникають від руху транспорту, забезпечення безпеки і безперервності руху із заданими швидкостями і навантаженням та попередження пошкоджень штучних споруд.

Дорожній одяг – одно- або багатощарова конструкція проїзної частини автодороги, яка сприймає навантаження від транспортних засобів і передає його на ґрунт земляного полотна. Верхня частина дорожнього одягу, що безпосередньо сприймає на себе дію коліс транспортних засобів та атмосферних факторів має назву дорожнє покриття. За механічними властивостями дорожній одяг умовно поділяють на дві групи: нежорсткі та жорсткі. Нежорсткими називають дорожні одяги, які мають малий опір згину або практично зовсім його не мають. До них належать майже всі дорожні одяги, за винятком цементобетонних.

Тонкошарове жорстке покриття застосовується для відновлення техніко-експлуатаційних показників проїзної частини, рівності та шорсткості, усунення незначних дефектів покриттів (дрібні тріщини та вибоїни). Велике значення приділяється зчепленню покриття з існуючим. Цементне тонкошарове покриття влаштовують на дорогах І-ІІІ технічної категорії. Укладання тонкошарового покриття необхідно виконувати на вирівняну, відремонтовану поверхню, очищену від пилу та бруду. Якщо нерівності існуючого покриття перевищують 1 см, то необхідно влаштовувати вирівнювальний шар. Шар цементного покриття роблять товщиною не більше 20 мм по всій ширині проїзної частини. Здійснивши експериментальні дослідження встановлено, що доцільно використовувати цементну суміш марки В 25- В 30 з морозостійкістю F150 та підібраним зерновим складом, яка не розшаровується. Цементна суміш повинна мати високу повітроутримувальну здатність і утворювати стійкі кромки та бокові грані.

Попко С.М., к.і.н.
Командування Сухопутних військ ЗС України

НАПРЯМИ РОЗВИТКУ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Досвід проведення Антитерористичної операції на Сході України, зміна підходів до форм і способів застосування військ визначає подальші напрями розвитку Сухопутних військ Збройних Сил України, насамперед до 2020 року шляхом:

у системі управління – перебудови організаційних структур органів військового управління за J-принципом, яка виключить функції дублювання на всіх рівнях та забезпечить чітку управлінську вертикаль;

у механізованих (танкових) військах – нарощування їх бойових спроможностей шляхом зміни тактики дій на полі бою, поступової заміни застарілих ПТРК на сучасні вітчизняні зразки («СТУГНА-П» та «КОРСАР»); закупівлі сучасних зразків танків (БМ «Оплот») та бронетранспортерів (БТР-4Е та їх модифікацій БТР-4ЕК, БТР-4ЕКШ); поетапного переоснащення автомобільної техніки бойових підрозділів на нові зразки; розробки та закупівлі сучасних тренажерів для здійснення підготовки екіпажів бронетехніки (танка Т-64, БМП-2, БТР-4);

у ракетних військах і артилерії – нарощування їх бойових спроможностей шляхом переходу з калібру 152 на 155 мм зі стволами, що відповідають стандарту НАТО; модернізації реактивних систем залпового вогню («Град», «Ураган», «Смерч»), самохідних гаубиць 2С1 та протитанкових комплексів «Штурм-С»; розвитку розвідувально-вогневих комплексів з розширенням їх можливостей до розвідувально-ударних комплексів з поступовим переходом до бойової розвідувально-ударної системи; оснащення високоточною зброєю та боєприпасами (оперативно-тактичним ракетним комплексом, переносними ПТРК «Стугна-П», пострілами з високоточними боєприпасами 152-мм (155-мм) снарядами «Квітник», 120-мм мінами «Навіс-Б», 100-мм

протитанковими ракетами «Стугна» з апаратурою керування АК-1 та високоточними снарядами до РСЗВ «Смерч»); укомплектування сучасними засобами артилерійської розвідки (РЛС контрбатареїної боротьби ближньої дії та дальньої дії та безпілотні авіаційні комплекси розвідки тактичного й оперативно-тактичного радіуса дії);

у військах ППО Сухопутних військ – нарощування їх бойових спроможностей шляхом завершення модернізації усіх типів ЗРК («Оса-АКМ», ЗСУ-23-4 «Шилка» та ПЗРК «Ігла», «Ігла-1»); оновлення 100% радіолокаційної техніки (П-18МА, П-19МА, MARS-L) і трикоординатними РЛС з цифровими антенними решітками; формування зенітного ракетного полку, зенітної ракетної бригади та чотирьох радіотехнічних батальйонів;

в армійській авіації – нарощування їх бойових спроможностей шляхом підвищення можливостей дій екіпажів у складних метеоумовах, вночі та на висоті до 10–15 м, розширення бойових характеристик транспортно-бойових вертольотів Мі-8МСВБ, глибока модернізація бойових вертольотів Мі-24, створення нового середнього багатоцільового вертольота злітною масою 5–7 тонн та освоєння виробництва вертолітних лопатей із композитних матеріалів, (головний виконавець – ПАТ «МОТОР СІЧ»);

у розвідувальних частинах (підрозділах) – нарощування їх бойових спроможностей шляхом удосконалення організаційно-штатної структури, модернізації існуючих та закупівлі сучасних зразків озброєння та технічних засобів розвідки, у тому числі для ведення оптико-електронної та повітряної розвідки за допомогою БпЛА і гірокоптера багатоцільового призначення (ведення оптичної, радіоелектронної розвідки, проведення медичної евакуації, транспортування вантажів, десантування особового складу, завдання вогневих ударів тощо);

у підрозділах оперативного забезпечення – нарощування їх бойових спроможностей шляхом переоснащення (оснащення) військ сучасними засобами радіоелектронної боротьби, укомплектування броньованими автомобілями з протимінним захистом та сучасними засобами пошуку мінно-вибухових пристроїв інженерних підрозділів; переозброєння вогнеметних підрозділів вогнеметами вітчизняного виробництва РПВ-16;

у логістичному забезпеченні – нарощування спроможностей військових частин технічного та тилового забезпечення шляхом: створення ефективної системи логістичного забезпечення, сумісної з аналогічними системами країн – членів НАТО; забезпечення органів логістики модернізованим обладнанням стаціонарних і рухомих пунктів управління та новітніми і модернізованими засобами ремонту, обслуговування й евакуації.

Результатом зазначеного процесу стане нарощування оперативних і бойових спроможностей Сухопутних військ Збройних Сил України, адаптація органів військового управління, військових частин до процесів, процедур планування і управління, визначених стандартами збройних сил НАТО.

Процанін О.А.
НАСВ

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНИХ РІДИН АКУСТИКО-ЕЛЕКТРИЧНИМ МЕТОДОМ

У галузях людської діяльності актуальним стає технічне оцінювання ризиків, які пов'язані з відмовою пристроїв. І таке технічне оцінювання у сучасних умовах необхідно виконувати в робочому режимі техніки.

Стандартний метод аналізу складу рідини вимагає наявності лабораторії, спеціально вивченого персоналу та довготривалого часу. Тому метою наукових пошуків у галузі метрології є удосконалення таких стандартних методів шляхом пришвидшення, забезпечення високою точністю та можливістю автоматизації.

Нами виконані дослідження впливу ультразвуку на акустичні та електричні властивості рідин. Дослідження виконувалось з допомогою розробленої устави, що складається зі склянки з досліджуваною модельною рідиною, кондуктометричних електродів, які створювали електромагнітне поле, скляної пластинки з мікрофоном, ультразвукової підставки. Також були використані модельні рідини солі електролітів: 1) хлориду натрію; 2) мідного купоросу однакової концентрації – 1,203 г/л.

Метою наукової роботи є проведення дослідження впливу ультразвуку на акустичні та електричні властивості рідин. За результатами дослідження комплексної провідності при різній частоті було отримано графічні залежності реактивної та активної складової від частоти.

Новизна умов експерименту полягає в об'єднанні впливу на рідину ультразвуку сталої частоти та електромагнітного поля різної частоти (від 50 Гц до 100 000 Гц). Задача досліджень – в розроблених умовах експерименту встановити взаємозв'язки ультразвуку та електромагнітного поля на акустичні та електричні характеристики рідини, що у подальшому будуть дозволяти використовувати ці одночасні впливи для удосконалення нових методів досліджень складу рідинних об'єктів. Такі нелaborаторні методи дають можливість отримати більше інформації за рахунок підвищеної чутливості та селективності за малий час.

Теоретично очікувалось, що один із можливих впливових чинників на електричний процес аналізування рідин – це ультразвук. Відомо, що ультразвук впливає на в'язкість рідини, що може впливати і на її електричні властивості. При дослідженнях впливу ультразвуку на частотну дисперсію імпедансу розчинів електроліту доведено, що ультразвук збільшує значення як активної, так і реактивної складової та не впливає на координати якісної точки. Крім того, вплив ультразвуку мав залишковий ефект, після шестихвилинного впливу джерело ультразвуку вимикалося, тобто графічні залежності восьмихвилинного і десятихвилинного аналізування отримані без його впливу. В розроблених умовах експерименту встановлені взаємозв'язки ультразвуку та

електромагнітного поля на акустичні та електричні характеристики рідини, що у подальшому дозволяє використовувати ці одночасні впливи для удосконалення нових методів досліджень складу рідинних об'єктів.

Електронний вимірювач планується зробити «інтелектуальним», ввівши до його складу мікропроцесор. За допомогою відповідного мікропрограмного забезпечення функції електрохімічного сенсора в такому випадку вдається значно розширити. З його допомогою виконуються наступні функції: опрацювання даних при калібруванні (градуванні) іоноселективних електродів; побудова калібрувальних графіків; запам'ятовування отриманої калібрувальної інформації; автоматичний розрахунок за даними вимірювання різниці потенціалів концентрацій іонів з урахуванням фактичної температури досліджуваного розчину, з урахуванням його розбавлення застосовуваними коригуючими добавками та інших побічних даних; фіксацію дати і часу вимірювання; накопичення та форматування даних, видачу їх у будь-яких зазначених користувачем одиницях не тільки на свій цифровий дисплей, але і в зовнішній комп'ютер або в мережу зв'язку. В результаті досліджень одночасних впливів ультразвуку та електромагнітного поля різної частоти встановлена їх адитивна дія для посилення інформативних сигналів. Такі нелaboratorні методи дають можливість отримати більше інформації за рахунок підвищеної чутливості та селективності та за малий час.

Простота конструкції дозволяє швидко виконання масових аналізів для широкого переліку контрольованих речовин. Описані способи дають змогу автоматизувати експрес-контроль складу рідин та можуть використовуватися у реальних робочих умовах.

Рудий А.В., к.т.н.
Міщенко Я.С., к.т.н.
Блажко А.В.
НАСВ

АНАЛІЗ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПРИВОДІВ НА ЗРАЗКАХ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВІЙ ТЕХНІЦІ

Оборонний характер Воєнної доктрини України дозволяє стверджувати, що ББМ повинні бути максимально пристосовані до ведення бойових дій, у першу чергу, на власній території. В той же час, обмежені економічні можливості України зобов'язують до пошуку раціональних шляхів компоновки трансмісії перспективних ББМ для потреб її ЗС.

Проведений аналіз існуючих науково-методичних підходів щодо вибору компоновки трансмісії ББМ показав, що вони не дозволяють достатньо враховувати необхідні показники тягових зусиль в умовах сучасного бойового застосування ББМ при різних навантаженнях на силову установку та визначати їх клас за призначенням. Зокрема, вони не дозволяють враховувати переваги сучасних підходів компоновки зразків військової техніки (у тому числі роботизованої) з електричним тяговим приводом при різних умовах їх бойового застосування.

За результатами аналізу потужностей двигунів внутрішнього згорання, якими обладнуються сучасні зразки ББМ Збройних Сил України легкої та середньої категорії за масою, встановлено, що найбільш вживаними для них є двигуни з діапазоном потужностей 87-330 кВт.

Перспектива використання тягових електроприводів на зразках ББМ обумовлена результатом аналізу наявних на ринку електроавтомобілів (Zero Emission), які є серійними і вже використовуються. Сучасні трифазні асинхронні двигуни, що використовуються на електромобілях Tesla, дозволяють розвинути потужність до 310 кВт та крутний момент до 600 Нм, що дозволяє їм, у ряді випадків, витримувати конкуренцію з двигунами внутрішнього згорання.

Актуальністю дослідження в даному напрямі є те, що повністю електричний привод має певні переваги над двигунами внутрішнього згорання. Електричний двигун має значно вищий ККД (до 80%), нижчий рівень шуму, дозволяє отримувати постійний високий крутний момент у нижньому діапазоні обертів ротора. Проте, у порівнянні з дизельними двигунами тієї ж потужності, електричний двигун програє останнім у крутному моменті, а також є досить технологічним, тому на сучасному етапі розвитку не здатен повністю витіснити дизельний двигун з ряду основних силових установок для військових гусеничних машин. Отже, зазначені переваги дозволяють розглядати електричний привод як перспективний у якості основного привода для легких розвідувальних машин.

Рудковський О.М.
Черненко А.Д.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ СОЛДАТА НА ПОЛІ БОЮ

Військово-політична ситуація та геополітичне партнерство України характеризуються твердим курсом на зміцнення співпраці з США і країнами Західної Європи і, в розрізі цього, переходом ЗС України на стандарти НАТО.

Для України досвід, напрацьований в рамках американської програми «Швидкої Польової Ініціативи» може бути дуже корисний з точки зору налагодження дієвої системи розробки і поставки у війська нових засобів захисту та екіпірування для спеціальних військ. Тим більше, що така потреба зараз є, особливо в рамках проведення АТО. Слід врахувати даний досвід та на базі існуючих науково-дослідних структур Міністерства

оборони, можливо із залученням приватної ініціативи, впровадити в життя подібну, але адаптовану до Українського ВПК програму, охопивши, в першу чергу напрямки, які зараз вкрай необхідні для забезпечення солдата спецпідрозділу на полі бою.

Це, зокрема, сучасні засоби захисту, зв'язку, спостереження і розвідки, засоби надання медичної допомоги та самопомоги, а також необхідне спорядження, яке б полегшувало дії солдата в бою, тим самим підвищуючи його ефективність і здатність протистояти сучасним засобам ураження.

Враховуючи бойові дії на Сході нашої країни в зоні проведення АТО, впливає нагальне питання щодо забезпечення бійців спецпідрозділів на полі бою саме високоякісними зразками уніформи та екіпірування. Сьогодні спеціальні підрозділи Сухопутних військ повинні бути вирішальною силою у будь-який момент, у будь-якому місці та у будь-якій обстановці швидко відреагувати на кризову ситуацію, готовими до рішучого ведення бойових дій з мінімальними втратами.

Під комплексом бойового екіпірування солдата слід розуміти бойове екіпірування, що створюється в рамках воєнно-технічного забезпечення, трансформації ЗС України відповідно до тенденцій розвитку збройної боротьби, умов ведення війн нового покоління («гібридної війни») та з метою підвищення ефективності їх дій у бою (бойових діях). Зокрема, підвищення рівня захищеності військовослужбовця у бою, включення окремого військовослужбовця до єдиної автоматизованої системи управління, підвищення можливостей зі спостереження за полем бою та ефективності застосування зброї кожним військовослужбовцем у різних умовах обстановки, підвищення можливостей військовослужбовців з орієнтування в обстановці, що складається на полі бою, підвищення ефективності ведення бойових дій в цілому підрозділами у ланці відділення – взвод – рота – батальйон.

До складу сучасного екіпірування входить широкий набір засобів, які за функціональними ознаками умовно можна об'єднати в п'ять систем: ураження, захисту, енергозабезпечення, управління та системи життєзабезпечення.

Єдиний індивідуальний бойовий комплект, який розробляється на даний час, є перспективним комплектом форменого одягу, індивідуальних засобів захисту та спорядження для військовослужбовців ЗС України. Елементи комплекту можуть використовуватись як у складі індивідуального комплексу оснащення солдата, так і окремо. Аналіз національних програм, які розробляються за кордоном, показує, що їх мета – різке підвищення бойової ефективності піхотинця XXI століття. Програми передбачають повну інтеграцію піхотинця в систему його бойового підрозділу з метою збільшення результативності в цілому.

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

ВИМОГИ ДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ЧИННОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

За результатами аналізу функціонування систем технічного обслуговування і ремонту (ТОіР) військової автомобільної техніки ВАТ в арміях провідних країн світу, аналізу наукових досліджень, які виконуються у цій галузі як в Україні, так і за кордоном, доведено, що ефективною є система ТОіР техніки, орієнтована на визначення фактичного технічного стану техніки методом діагностування і виконання під час ТО або ремонту лише необхідних операцій, а не всього регламентного переліку. Така система «за станом» передбачає різні стратегії здійснення ТОіР залежно від конкретних чинників, що зумовлюють погіршення технічного стану. Але як показує аналіз відповідних наукових досліджень, у нашому випадку брати за основу лише досвід технічної експлуатації закордонних автомобілів та іншої технологічно високорозвиненої техніки не можна і не зовсім доцільно, потрібно розробити свій напрям.

Відомо, що забезпечення відповідного рівня готовності парку ВАТ можливо технічним або організаційно-експлуатаційними методами. Перший полягає у суттєвому оновленні парку автомобілів або їх модернізації, що за реальним складним економічним становищем держави на даному етапі неможливо. Тому залишається другий метод – організаційно-експлуатаційний, а саме за рахунок вдосконалення чинної системи ТОіР.

Основний напрям вдосконалення системи ТОіР для ВАТ ЗС України має полягати у здійсненні науково обґрунтованих організаційно-технічних заходів, які враховують особливості експлуатації ВАТ і які повинні покращувати, але докорінно не змінювати існуючу систему ТОіР, що склалася традиційно, і не мати при цьому значних фінансових затрат. Крім цього, вдосконалена система ТОіР повинна відповідати таким вимогам:

бути одночасно як пасивною, так і активною. Пасивною система повинна залишатись до того часу, поки вона задовольняє вимоги забезпечення заданого рівня надійності техніки, а при зміні умов роботи система повинна стати активною і враховувати зміну ситуації (наприклад, надходження нових зразків техніки);

перебувати у стані динамічної рівноваги з нейтралізацією негативної дії як внутрішніх, так і зовнішніх чинників, що перебувають у безперервному змінному стані (ВАТ із змінними показниками експлуатаційної надійності, виконавці, засоби, обстановка тощо);

бути нескладною за структурою, мобільною, живучою та економічно ефективною.

Таким чином, на сучасному етапі, враховуючи результати наведеного дослідження, нами пропонується як найбільш оптимальний варіант вдосконалення чинної системи ТОіР за рахунок запровадження у існуючих періодичностях ТО ВАТ додаткових діагностувань. Періодичності цих діагностувань, перш за все, повинні ґрунтуватись на фактичних рівнях надійності ВАТ, тобто не бути жорстко детермінованими, а порядок

діагностування потрібно виконувати відповідно до фактичної потреби як для окремого автомобіля, так і окремих парків.

Тому для визначення періодичностей додаткових діагностувань для ВАТ, потрібно провести подальші теоретичні та експериментальні дослідження з метою розроблення простої, зручної та доступної для запровадження у військах методики визначення шуканих періодичностей діагностування ВАТ. Таку систему ТОІР з додатковими діагностування доцільно розглядати як перехідну до початків оснащення військ перспективними зразками автомобільної техніки.

Саввова О.В., д.т.н.
Воронов Г.К., к.т.н., с.н.с.
Рябінін С.О.
НТУ «ХП»

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ СКЛОКЕРАМІЧНОЇ БРОНІ

У сучасному світі стрімкий розвиток у галузі озброєння, боеприпасів, стрілецької зброї сприяє збільшенню загрози для співробітників служб спеціального призначення та цивільного населення. Тому з'являється нагальна потреба у створенні нових надійних технологічних матеріалів для виготовлення бронееlementів, які забезпечать підвищений рівень їх бронестійкості та можливість зменшення летальних випадків при пораненні.

Тривалий час для виготовлення елементів бронезахисту використовують металеві сплави, керамічні матеріали, полімерні композити, які характеризуються значними недоліками, зокрема, високою вартістю, значною вагою конструкції та складністю технологічного процесу виробництва.

Поряд з цим більшість відомих матеріалів для бронезахисту належить закордонним виробникам з США, Німеччини, Росії та ін. На сьогодні в Україні відсутні технологічні розробки щодо елементів бронезахисту при наявності наукових розробок з матеріалознавства, сировинної бази та існуючих підприємств. У той самий час широкого використання набувають захисні склокристалічні матеріали, які використовуються у авіа- та ракетобудуванні (обтікачі антенних апаратів), у машинобудуванні (термостійкі деталі), для виготовлення теплообмінників, обігрівачів, панелей нагрівальних пристроїв, конструкційних елементів високотемпературних агрегатів, лабораторного та кухонного посуду.

Високі термічні, механічні властивості та низька щільність вказаних матеріалів дозволяють використовувати їх як елементи бронезахисту, завдяки особливостям їх структури – високовпорядкованій самоорганізації. Саме одержання високоміцних склокристалічних з підвищеним рівнем ударо- та бронестійкості є пріоритетним напрямком досліджень й актуальним науково-технічним завданням, на вирішення якого спрямована ця науково-дослідна робота.

Процес ударної взаємодії ударників з перешкодою розділяється на найкоротшу початкову ударно-хвильову стадію і подальшу достатньо тривалу стадію динамічного деформування та (або) проникнення ударника в перешкоду без виражених ударно-хвильових процесів. Тому ударостійкі склокристалічні матеріали характеризуються двома важливими властивостями, а саме, високою твердістю поверхневого шару – здатністю руйнувати гострий ніс серцевини кулі та необхідною в'язкістю, достатньою для поглинання енергії удару кулі без утворення тріщин і руйнування. Наявність еластичної скломатриці, яка забезпечує релаксацію напруг та розсіювання енергії удару, дозволяє використовувати склокристалічний матеріал не тільки як руйнуючий, але і як демпферний шар.

Метою роботи є розробка склокерамічної броні на основі $\text{Li}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ (LAS) з високими термічними та механічними властивостями на основі високоміцних сполук – β -сподумен. Саме забезпечення формування ситалізованої структури матеріалів дозволяє забезпечити $\text{HV} = 8,9 \text{ ГПа}$, $K_{IC} = 3,4 \text{ МПа} \cdot \text{м}^{1/2}$, $E = 283 \div 307 \text{ ГПа}$, при $f = 7,05 \div 5,57 \text{ кГц/2-га гарм.}$, дозволяють забезпечити ударостійкість $M = 1,32 \div 1,34 \text{ ГПа}^2 \cdot \text{м}^3 \cdot \text{кг}^{-1}$.

З цього матеріалу були виготовлені керамічні пластини методом шлікерного лиття з двостадійною низькотемпературною термічною обробкою I стадія – 600°C , 4 год.; II стадія – 850°C , 4 год., які були поєднані у композит. Бронееlement був складений з наступних шарів зі сторони проходження вражаючого елемента: 1 шар – 2 шари кевларової тканини товщиною 100 мкм, 2 шар – пластина титану 1мм, 3 шар – корундової пластини товщиною 8 мм, 4 шар – склокерамічної пластини з 12 мм, 5 шар – пластина титану 1 мм та двох шарів кевларової тканини, які були сполучені між собою епоксидним компаундом. Зразок був випробуваний науково-дослідною лабораторією бронетанкового озброєння НТУ«ХП» на полігоні ВЧ А0501 згідно з вимогами ДСТУ 4104-2002 «Засоби індивідуального захисту. Методи контролю балістичної стійкості» шляхом обстрілу гострокінцевою кулею Б-32 5,45 мм зі сталевим термозміцненим осердям у сталевій оболонці з автомату АК-74. Після потрапляння кулі було встановлено розтріскування 8 та 12 мм склокерамічних шарів за відсутності наскрізного пробою. Таким чином, кінетична енергія вражаючого елемента була повністю поглинута шаром кераміки та склокерамічного матеріалу, що призвело до їх часткового руйнування.

Встановлено, що підвищення ефективності композитної броні може бути досягнуто використанням склокристалічних матеріалів у її складі, які одночасно поєднують функції енергоруйнуючого та енергопоглинаючого шару, що дозволить зменшити вагу та вартість бронееlementa при збереженні його захисних властивостей.

Саввова О.В., д.т.н.
 Воронов Г.К., к.т.н., с.н.с.
 Топчий В.Л.
 Бабіч О.В., к.т.н.
 НТУ «ХП»

НОВІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ ПРОЗОРОЇ БРОНІ

За останні роки проведена значна робота з пошуку альтернативи кулестійким системам скління для захисту наземної та авіаційної техніки. Традиційні системи скління, які складаються з декількох шарів скла, кожен з яких відділений полімерним шаром і утримується полікарбонатним шаром, характеризуються достатньо низькими міцнісними властивостями. Привабливу альтернативу кулестійким системам скління становлять прозорі керамічні матеріали, які мають високу твердість та ударну в'язкість. Це дозволяє розробникам захисту зменшити масу і товщину бронепанелі. На даний час розроблено високоміцні матеріали для використання в прозорих елементах захисту керамічних матеріалів: оксинітрид алюмінію (ALON), алюмомагnezіальна шпінель і однокристалічний оксид алюмінію (сапфір). Однак широке використання керамічних матеріалів ускладнюється їх високою вартістю та складністю процесу виробництва. Можливість вирішення вказаної проблеми реалізується при створенні високоміцних прозорих склокристалічних матеріалів, які відрізняються зниженими температурами, тривалістю синтезу та можливістю використання недефіцитної вітчизняної природної сировини при їх одержанні.

Мета даної роботи – розробка високоміцних прозорих склокристалічних матеріалів захисної дії як бронеелементів спеціальної техніки.

Склокристалічні матеріали були синтезовані на основі стекло систем $Li_2O-Al_2O_3-SiO_2$, $MgO-Al_2O_3-SiO_2$ області кристалізації високоміцних прозорих кристалічних фаз дисилікату літію, або сподумену, або шпінелі з визначеним вмістом фазоутворюючих компонентів, каталізаторів кристалізації та модифікуючих добавок.

Формування ситалізованої структури в умовах низькотемпературної двостадійної термічної обробки при температурах кристалізації основної кристалічної фази $850\div 1000$ °C у кількості 50÷55 об.% дозволяє забезпечити високі експлуатаційні властивості матеріалів: щільність $2,38\div 2,63$ г/см³; твердість за Віккерсом – 7,90÷9,40 МПа, коефіцієнт інтенсивності напруг – 2,4÷3,5; міцність на стиснення – 650÷850 МПа; температурний коефіцієнт лінійного розширення – $39,9\div 62,5\cdot 10^{-7}$ град⁻¹. Серед розроблених матеріалів забезпечення видимості при експлуатації стрілецької зброї можливе лише при використанні захисних елементів на основі склокристалічного матеріалу з вмістом дисилікату літію зі значенням коефіцієнта світлопропускання в діапазоні 420÷650 нм –72%. Склокристалічні матеріали на основі сподумену або шпінелі обґрунтовано використовувати при високих термічних навантаженнях та в якості пасивних модуляторів добротності відповідно.

Розроблений склокристалічний матеріал на основі дисилікату літію витримав обстріл гострокінцевою кулею БЗ патрона 7,62×39 мм зі сталевим термозміцненим осердям у сталевій оболонці гвинтівкового набою (гвинтівка СВД) за вимогами STANAG 4569. Впровадження розробленого склокристалічного матеріалу дозволить підвищити конкурентоспроможність вітчизняних прозорих бронематеріалів та забезпечити показники їх властивостей на рівні світових аналогів.

Санін А.Ф., д.т.н., професор
 ДНУ
 Пошивалов В.П., д.т.н., професор
 ІТМ НАНУ і ДКАУ
 Бісик С.П., к.т.н., с.н.с.
 ЦНДІ ОБТ ЗСУ
 Кузмицька О.І.
 ІТМ НАНУ і ДКАУ
 Загреба О.І.
 ДП «ВО ПМЗ»

ТЕРМІЧНА ОБРОБКА ДЕТАЛЕЙ ЗАХИСНИХ ПРОТИМІННИХ ЕКРАНІВ ЗІ СПЛАВІВ СИСТЕМИ Al-Mg

Захисні протимінні екрани бойових броньованих машин (ББМ) можуть мати різну конструкцію і розміри деталей в залежності від призначення. Основними деталями є пластини товщиною 10–40 мм, іноді до 50–60 мм, розміри яких в плані залежать від конструктивних особливостей ББМ та екрана. До матеріалу екрана висувається складний комплекс вимог, який обумовлений необхідністю зменшення перевантаження людей, а також збереження цілісності корпусу ББМ у випадку підриву на мінно-вибуховому пристрої. Екран повинен поглинути якомога більше енергії вибуху за рахунок власної пластичної деформації та почати деформуватися після вибуху якомога раніше, щоб зменшити тривалість дії перевантаження на людей. Для того, щоб задовольнити цим вимогам, матеріал екрана повинен мати високу пластичність і ударну в'язкість, межа плинності повинна бути мінімальною необхідною для забезпечення повсякденної експлуатації, а межа міцності – максимальною, для збільшення роботи руйнування. Більшості цих вимог задовольняють алюмінієві сплави, серед яких найбільшу пластичність та ударну в'язкість мають сплави системи Al-Mg.

Для підвищення характеристик пластичності та ударної в'язкості, а також зменшення межі плинності при збереженні значення межі міцності матеріалу захисного протимінного екрана пропонується піддавати деталі зі сплавів системи Al-Mg (AMг4, AMг4,5, AMг5, AMг6, AMг61, 5083, 5456) термічній обробці, яка полягає у нагріванні до 350–450 °С, часовій витримці, тривалість якої залежить від товщини, та прискореному охолодженню. Для охолодження можуть бути використані різні середовища. Найбільш дешевим і одним з найбільш ефективних є вода. Після термічної обробки деталі необхідно правити на гідравлічних пресах. Вітчизняні машинобудівні підприємства мають необхідне обладнання (термічні печі, в тому числі вакуумні, ванни для охолодження, гартувальні баки) для здійснення вказаної термічної обробки та наступної правки листових деталей з алюмінієвих сплавів з високою продуктивністю.

Механічні властивості плит товщиною 30 мм зі сплаву AMг6 після вказаної обробки визначалися за допомогою випробувань на розтягання зразків, виготовлених у відповідності з ГОСТ 1497-84, та на ударну в'язкість зразків, виготовлених відповідно до ГОСТ 9454-78. Зразки відбиралися у двох взаємно перпендикулярних напрямках. Для контролю було проведено порівняння прискорено охолоджених та відпалених зразків. В результаті було встановлено, що внаслідок прискореного охолодження ударна в'язкість матеріалу у поперечному напрямі збільшується в середньому на 10%, а в поздовжньому – зменшується приблизно на 1,5% порівняно з відпаленим. Відносне видовження прискорено охолодженого матеріалу збільшується приблизно на 5% порівняно з відпаленим. Межа плинності зменшується в середньому на 6% при незмінних значеннях межі міцності.

Таким чином, розроблений режим термічної обробки деталей зі сплавів системи Al-Mg сприяє підвищенню захисних властивостей протимінних екранів.

Семенюк А.Й.

Смук Р.Т.

ПП «СПАРИНГ-ВІСТ ЦЕНТР»

СИСТЕМИ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ БРОНЕТЕХНІКИ

Сучасна бронетехніка потребує використання систем колективного захисту, чим забезпечується значне зменшення ефективності ураження живої сили і покращується живучість самого транспортного засобу в умовах застосування протитанкових засобів ураження або засобів масового ураження.

Останнім часом обов'язковим атрибутом систем колективного захисту є різноманітні системи протипожежного обладнання, які дозволяють захищати об'єкти і екіпаж від займання як усередині об'єкта бронетехніки, його моторному відділенні, так і ззовні.

Протипожежне обладнання складається із різноманітних термодатчиків, оптичних і тепловізійних давачів, блоків контролю і управління та вогнегасників, які дозволяють досить швидко (десятки мілісекунд) вприснути протипожежну суміш в зону займання і ефективно загасити пожежу. Принцип дії і складові частини цих систем практично у всіх виробників однакові, проте тактико-технічні характеристики їх постійно оновлюються. Провідними виробниками систем пожежогасіння для бронетехніки є США, Великобританія, Німеччина, Франція, Ізраїль, Росія, Туреччина та ін. Огляд цих систем наведений в публікації А. Міхненко «На захист екіпажу бронетехніки».

Одним із критеріїв класифікації систем протипожежного обладнання є кількість зон, які вона контролює і захищає від пожежі. Зони можуть поділятися на зону моторно-трансмісійного відділення, зону розміщення екіпажу і десанту, зовнішню зону об'єкта (башта і корпус) і зону розміщення привідних коліс. Відповідно, протипожежне обладнання буває одно-, дво- і багатозонне (три, чотири і т.д.). При цьому в кожній із зон вимоги до датчиків пожежі і засобів пожежогасіння можуть бути різні.

Однозонні системи використовуються в об'єктах легкої бронетехніки (БТР, БМП, броньовані автомобілі) для захисту від пожежі моторно-трансмісійного відділення.

Прикладом такої системи є система протипожежного обладнання ППО фірми ПП «НВП ПП «Спаринг-Віст Центр», яке прийняте на озброєння Збройних Сил МОУ і застосовується на БТР-4Е, БТР-3Е та Броньованому автомобілі «Тритон» тощо. В його склад входить блок-пульт системи протипожежного обладнання БП ППО (Патент № 2017 02069), п'ять термодатчиків ТД-1У (Патент № 2017 02066) та двох балонів з вогнегасним складом Хладон 114В2. Система протипожежного обладнання ППО формує електричні сигнали управління елементами протипожежного обладнання, звуковою та світловою сигналізацією при виникненні пожежі в моторному відділенні.

Особливості:

- Режимів роботи – 2 (автоматичний, ручний).
- Вбудована система самоконтролю.
- Контроль справності термодатчиків.
- Контроль тиску в балонах.
- Автоматична видача звукового та світлового сигналів про пожежу.
- Автоматична команда для подачі вогнегасильної суміші.
- Вбудований контроль функціонування з видачею та без видачі команд на виконавчі механізми.
- Можливість видачі даних на бортовий комп'ютер.

Двотонні системи використовуються в більшості сучасних танків. Прикладом може бути модернізована система протипожежного обладнання ЗЕЦ13, яка являє собою автоматичну систему виявлення та гасіння пожежі в моторно-трансмісійному відсіку та відсіках знаходження екіпажу.

Система включає в себе блок автоматики, пульт управління і сигналізації, коробку управління вентиляцією, коробку динамічного гальмування. Попередження системи здійснюється за рахунок 10 оптичних датчиків ОД1-1У в кабіні і 5 термодатчиків ТД-1У в моторно-трансмійному відділенні. Система ППО має вбудовану діагностику і може приводитись в дію автоматично або вручну від кнопок на пультах у командира або механіка-водія.

Високу ефективність забезпечують багатозонні системи пожежогасіння, використання яких забезпечує захист від пожежі як всередині об'єкта бронетехніки, так і ззовні, в тому числі привідних гумових коліс. За такими системами майбутнє.

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

МОДЕЛЬ ВПЛИВУ ПОТОКУ ЕНЕРГІЇ З МЕТОЮ ЗМІЦНЕННЯ ПОВЕРХНІ ДЕТАЛЕЙ БРОНЕТЕХНІКИ

Моделювання зовнішніх впливів на броньовану поверхню і виникаючі при цьому приповерхневі процеси, викликають значний інтерес спеціалістів під час конструювання військової та іншої спеціалізованої техніки. У зв'язку з постійним розвитком озброєння поведінка броньованих поверхонь під дією зовнішніх чинників досліджувались експериментальними, аналітичними і чисельними методами. Як свідчить практика, повномасштабний експеримент є найкращим засобом для визначення властивостей і поведінки досліджуваного об'єкта в заданих умовах. Оскільки під час проектування неможливо врахувати всі чинники, то розрахунок ведеться за усередненими довідковими даними, використовуються нові, недостатньо перевірені елементи та ін. При цьому неточність розрахунків компенсується збільшенням обсягу натурних експериментів, створенням ряду дослідних зразків і доведенням виробу до потрібного стану. Однак часто проведення повноцінного експерименту неможливе, що обумовлює актуальність побудови відповідної математичної моделі.

Під час створення нових і покращення існуючих матеріалів для бронювання поверхонь елементів конструкцій різного призначення виникає необхідність в моделюванні фізичних процесів з метою забезпечення необхідних параметрів конструкції в цілому, так і її вузлів, зокрема. Оскільки рівняння, якими описуються фізичні процеси в тілах, є суттєво нелінійними, то лише поєднання аналітичних та чисельних методів дозволить з достатньою точністю отримувати розв'язки відповідних задач математичної фізики і на основі математичної моделі проводити якісні та кількісні дослідження приповерхневих процесів на броньованих поверхнях.

Найбільш поширеним технологічним процесом обробки поверхонь деталей з метою зміцнення є їх термообробка. Як відомо, термічне зміцнення збільшує рівень показників міцності на 20–50%, а також підвищує в 1,5-2 рази їх ударну в'язкість. Термічне зміцнення відкритих металевих поверхонь досягається зміною структури матеріалу шляхом його гартування і є ефективним способом підвищення фізико-механічних властивостей. Це забезпечується високою швидкістю нагріву і охолодження приповерхневих ділянок деталей. Такі високі швидкості нагріву та охолодження здатні забезпечити вплив на поверхню матеріалу концентрованого потоку енергії високої потужності. В роботі побудована фізико-математична модель процесу впливу концентрованого потоку енергії на бічну поверхню циліндричного тіла. Побудована модель описує розподіл температурного поля, параметрами якого є теплофізичні та геометричні характеристики, а також параметри, що характеризують потік енергії. Визначений закон розподілу температурних напружень на основі відомого розподілу температурного поля. Врахована залежність теплофізичних та механічних характеристик матеріалу від температури, що підвищує точність отриманих результатів, але значно ускладнює саму математичну модель. 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 використати для аналізу та прогнозування властивостей зон термічного впливу в результаті процесу обробки елементів поверхонь деталей військової техніки концентрованими потоками енергії.

Сергієнко М.Є., к.т.н., професор
Косарєв О.В.
 НТУ «ХП»
Скрипник С.В.
 НАСВ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІЙСЬКОВИХ АВТОМОБІЛІВ

Автомобільна техніка в останні роки міцно увійшла в бойові розрахунки військ. Без автомобіля сьогодні немислимий жоден рід військ. Таким чином, автомобільна техніка перестала бути тільки засобом транспортування та буксирування вантажу, а від її технічного стану, бойової готовності багато в чому залежить бойова готовність всіх військових частин та підрозділів.

У роботі розглянуті особливості використання військових автомобілів у різних умовах експлуатації. Проаналізовано порядок використання військової автомобільної техніки в умовах міста, за містом, в умовах бездоріжжя, з урахуванням досвіду проведення військових операцій та вплив природно-кліматичних умов на експлуатацію автомобілів.

Визначено шляхи та чинники, які забезпечують підвищення показників експлуатації автомобілів.

При цьому можна виділити два основних напрями дослідження ефективності використання автомобілів.

Перший напрям – ефективність використання автомобілів при перевезенні вантажів або пасажирів.

Ключовим показником ефективності автомобілів є питома витрата палива. Витрати на досягнення кінцевого результату виконаних робіт як загальний показник ефективності у використанні автомобілів враховують досконалість їх конструкцій, рівень організації процесу транспортування, технічний стан транспорту та інші фактори.

Ефективність використання автомобілів залежить від особливостей конструкції. Вирішення завдань виконується не тільки за рахунок раціонального вибору типу та марки автомобіля для виконання певних перевезень, а також з урахуванням досконалості конструкції, раціональності використання енергії накопичувачів та самого автомобіля.

Для оцінки економічної ефективності порівняльних варіантів оцінюють мінімальні витрати, які припадають на одну одиницю перевезень.

Другий напрямок – ефективність використання автомобілів в залежності від організації технічного обслуговування автомобільного парку військових частин, раціональної та своєчасної організації технічного обслуговування та ремонту, а також модернізації діючих автомобілів.

Результатом підсумкових показників оцінки ефективності використання автомобілів є продуктивність і собівартість їх застосування.

Як приклад можна навести вплив режимів роботи додаткового обладнання на витрати палива автомобіля в цілому в залежності від його режиму руху.

ДВЗ при використанні в якості енергетичної установки на автомобілі забезпечує передачу енергії до навісного допоміжного обладнання і рушіїв шасі. Завантаження ДВЗ в процесі роботи автомобіля залежить від режиму його руху, дії, що здійснює водій на органи управління, опору руху машини, завантаження автомобіля, умов роботи і витрат на привод допоміжного обладнання. При цьому управління споживанням енергії на привод допоміжного обладнання здійснюється часто за одним вхідним параметром, незалежним від режимів руху автомобіля, стану об'єкта регулювання. Швидкодію систем і закони управління приводами допоміжного обладнання значною мірою не оптимальні з точки зору мінімізації енергоспоживання, забезпечення максимальної продуктивності автомобіля, мінімальної витрати палива і екологічності ДВЗ.

Поліпшення техніко-економічних показників автомобілів та інших транспортних засобів можливо за рахунок вдосконалення не тільки конструкції двигуна, його робочого процесу, а також створення комплексної системи управління мотор-трансмійної установкою.

Середенко М.М.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ТА ВСЕБІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СВ ЗС УКРАЇНИ ОЗБРОЄННЯМ І ВІЙСЬКОВОЮ ТЕХНІКОЮ

Аналіз проведення заходів із забезпечення національної безпеки й оборони, відсічі і стримування збройної агресії РФ протягом 4-х років дозволяє зробити певні висновки щодо особливостей бойового застосування і подальшого розвитку озброєння та військової техніки (ОВТ) у Сухопутних військах (СВ) Збройних Сил (ЗС) України.

Основними пріоритетними напрямами розвитку ОВТ для забезпечення потреб СВ ЗС України, з метою поступового наближення СВ за показниками БП до ЗС провідних країн світу, є: підвищення ролі засобів розвідки, зв'язку, навігації, РЕБ та автоматизованого управління; впровадження комплексу заходів щодо підвищення скритності і захищеності особового складу та ОВТ різного типу; розвиток високоточних засобів ураження (ракетно-артилерійські та протитанкові системи); широке використання безпілотних авіаційних комплексів різних класів для виконання розвідувальних та інших завдань; впровадження інтегрованої системи управління, збору та обробки розвідувальної інформації; використання стрілецької зброї підвищеної дальності та точності стрільби; розробка та закупівля вискоєфективних транспортних засобів для оперативного маневрування військами (силами).

У ЗС України розроблена та введена в дію Державна цільова оборонна програма розвитку ОВТ на період до 2020 року (далі Програма), в якій передбачена ціла низка заходів щодо закупівлі, розроблення нових, ремонту і модернізації наявних зразків ОВТ для СВ ЗС України: бронетанкової техніки (Т-64БМ, БМП-1, ББрМ), ракетно-артилерійських систем та високоточних засобів ураження, систем ствольної артилерії, РСЗВ, високоточних боєприпасів та комплексів автоматизованого управління ними, засобів зв'язку, забезпечення військ безпілотними авіаційними комплексами (БпАК) різного класу.

Заходи програми розвитку ОВТ спрямовані на розвиток стрілецької зброї різного типу та елементів екіпіровки військовослужбовців. Запланована закупівля широкого спектру нових зразків стрілецької зброї, починаючи від пістолетів до станкових гранатометів, а також розроблення нових зразків важкого стрілецького озброєння, передбачений розвиток та оснащення військ вискоєфективними транспортними засобами різного призначення, легких тактичних бойових колісних машин (типу «Дозор-Б»), спеціальних броньованих машин

різного призначення (типу «Барс», «Спартак», «Козак»), вантажних автомобілів підвищеної прохідності (типу КраЗ, МАЗ) та колісних тягачів різного призначення, заходи з розвитку зенітно-ракетно-артилерійського озброєння і техніки ППО СВ («Бук-МІ», «Оса-АКМ», ЗУ-23-4М), розроблення ЗРК ближньої дії та малої дальності (для СВ), модернізацію наявної авіаційної техніки СВ, авіаційних засобів ураження як одного з найбільш оптимальних шляхів розвитку в умовах обмеженого фінансування (вертольоти Мі-2, Мі-8, Мі-24) та за рахунок розроблення і закупівлі нових вітчизняних засобів ураження всіх класів.

Таким чином, реалізація пріоритетних напрямків розвитку ОВТ дозволить в рамках основних складових сил безпеки і оборони держави оновити зразки бронетанкового, артилерійського, зенітно-ракетного і артилерійського озброєння і техніки ППО, автомобільної та авіаційної техніки різного призначення.

Виконання запланованих програмних заходів дасть змогу на кінець 2020 року мати в складі СВ ЗС України близько 30–40% сучасних та оновлених зразків ОВТ.

Середюк Б.О., к.ф.-м.н., доцент

Дверій О.Р.

Одосій Л.І., к.х.н.

Паращук Л.Я., к.т.н.

НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ СЕНСОРІВ ВИЯВЛЕННЯ ВАЖКОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ НА ОСНОВІ ІНТЕРКАЛЬОВАНИХ НІКЕЛЕМ ШАРУВАТИХ КРИСТАЛІВ InSe ТА In_4Se_3

Військова техніка для здешевлення переважно створюється зі сплавів заліза, яке є феромагнетиком. Феромагнетики, як відомо, добре взаємодіють з магнітними полями, створюючи збурення ліній магнітної індукції. Крім того, магнітне поле важко екранувати через його високу проникну здатність, а це надає можливість виявляти важку техніку, у тому числі військового призначення, сенсорами магнітного поля.

Одними з матеріалів, перспективних для створення сенсорів магнітного поля, є штучно створені магнеторезистивні структури на основі шаруватих кристалів InSe та In_4Se_3 , інтеркальовані Ni . Шаруваті напівпровідники можна розглядати як двовимірні, а в деяких випадках, навіть як одновимірні структури, що спрощує математичний апарат теоретичного опису явищ у цих кристалах. Низькорозмірність структур спричиняє анізотропію електричних, магнітних та оптичних властивостей, тобто неоднаковість цих властивостей щодо різних граней кристалів. Це надає можливість магнітним сенсорам на основі таких шаруватих структур просторового орієнтування при виявленні феромагнітної речовини.

Напівпровідниковим структурам притаманна відмінність за різних температур їхніх електричних параметрів, що, в свою чергу, впливають і на магнітні властивості. З метою виявлення особливих властивостей шаруватих кристалів InSe та In_4Se_3 , було експериментально досліджено їхній імпеданс при температурах від близьких до температури рідкого азоту до кімнатної температури. У чистого InSe виявлено не типову для напівпровідників залежність реальної складової питомого імпедансу від дослідженого інтервалу температур (від рідкого азоту до кімнатної температури). Цю температурну залежність слід враховувати при теоретичних розрахунках давачів магнітного поля на основі InSe , що працюватимуть на охолодженні рідким азотом, що дає можливість моделювання властивостей при температурі рідкого азоту з експериментальних даних, отриманих при кімнатній температурі.

Використовуючи імпедансні вимірювання зразків InSe , інтеркальованих нікелем, в діапазоні частот до 10^6 Гц з амплітудою синусоїдального сигналу 5 мВ виявлено, що частотні залежності реальної складової комплексного питомого імпедансу суттєво залежать від кількості впровадженого Ni . Аналіз уявної складової комплексного питомого імпедансу показує ємнісний характер опору в усьому вимірюваному діапазоні температур. У інтеркальованих нікелем кристалах ємнісна складова опору є більш вираженою, ніж у чистих від домішок кристалах, що, згідно з нашими припущеннями, можна пояснити створенням кластерів нікелю у міжшарових щілинах. Проаналізовано структуру InSe , використовуючи методіку атомно-силової мікроскопії, підтверджено анізотропію InSe та наявність слабкого ван-дер-Ваальсового зв'язку у міжшаровому просторі. Експериментально виявлено, що відстань між двома суміжними шарами InSe є приблизно 0,7 нм. Досліджувані напівпровідникові кристали з домішками 3d-елементів дозволяють розширити функціональні можливості сучасних магнітних сенсорів призначених для виявлення важкої бронетехніки.

Скріпченко Н.Б., к.т.н.

Ткачук М.М., к.т.н.

Саверська М.С.

Ткачук Г.В., к.т.н., с.н.с.

Васильєв А.Ю., к.т.н.

Бондаренко М.О.

Ананьїн Є.С.

НТУ «ХПІ»

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КОНТАКТНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ВІЙСЬКОВИХ МАШИН

У сучасних умовах обґрунтування проектно-технологічних рішень елементів конструкцій військових машин є складним процесом, результати якого важливі з огляду на те, що вони напряму впливають на технічні та тактико-технічні характеристики (ТТХ) машин військового призначення. Прикладами можуть бути зубчасті

колеса, опорні елементи башт і бойових модулів, елементи двигунів внутрішнього згорання тощо. Важливе місце у цьому процесі посідає аналіз міцності елементів машин із урахуванням їх контактної взаємодії. Особливістю аналізу напружено-деформованого стану (НДС) контактуючих тіл у процесі контактної силового сполучення є те, що він описується суттєво нелінійними співвідношеннями. Ці нелінійності – декількох типів. Зокрема, структурна нелінійність зумовлена умовами непростороного контактування тіл одне в одного, які записуються у вигляді нерівностей. Фізична нелінійність породжується нелінійними залежностями «нормальні переміщення – контактний тиск», які властиві поверхневим шарам контактуючих деталей внаслідок наявності шорсткості та хвилястості. Геометрична нелінійність породжується значними деформаціями приповерхневих шарів контактуючих тіл, що спричиняє незастосовність лінеаризованих співвідношень «деформації – переміщення». Таким чином, математична модель НДС контактуючих тіл, на відміну від традиційних лінійних постановок, потребує більш адекватних, проте – й більш складних формулювань. Одним із них може бути варіаційне формулювання на основі модифікації принципу Калькера. Цей принцип декларує екстремальність функціоналу додаткової роботи на полях розподілу невід’ємного контактної тиску. Модифікація, що запропонована, стосується фізичних та геометричних співвідношень. Вони формують додаткові доданки в енергетичний функціонал, екстремум якого потрібно відшукати. У результаті функціонал зміненої (порівняно із традиційною) структури приводить до якісних змін у розв’язку контактної задачі. При цьому змінюється і форма області контакту, і розподіл контактної тиску, а, відповідно, і компоненти НДС контактуючих тіл.

На заваді оперативного розв’язання контактних задач, які виникають при проектуванні та модернізації елементів військових машин, стоїть неефективність традиційних методів їх розв’язання з огляду на те, що розв’язувальні співвідношення суттєво видозмінюються порівняно із традиційними. Отже, необхідним стає не тільки формування системи розв’язувальних співвідношень, але й розроблення методів їх розв’язання. З цією метою були запропоновані нові методи часткової лінеаризації сформованої системи співвідношень контактної задачі. Вони полягають в ітераційному уточненні нелінійних складових у системі рівнянь та нерівностей шляхом подання їх у вигляді фіктивних додаткових зазорів або нерівномірно розподілених фізико-механічних властивостей поверхневих шарів контактуючих тіл. У результаті формується ітераційний процес уточнення розв’язку, кінцевим результатом якого є задоволення розв’язувальних співвідношень із деякою наперед заданою точністю, а також підвищені ТТХ машин військового призначення.

Слюсар В.І., д.т.н., професор
ЦНДІ ОБТ ЗСУ

КОНЦЕПЦІЯ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТАКТИЧНИХ ЗАСОБІВ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

Поширення у збройних силах провідних країн світу різноманітних тактичних засобів доповненої реальності (Augmented Reality, AR) робить актуальним завдання стандартизації відповідної технології візуалізації та протоколів передачі даних. Організація з науки та технологій НАТО (STO) приступила до його розв’язку в рамках панелі AVT (прикладних транспортних технологій) в інтересах стандартизації відповідних бортових засобів бойових машин і танків. Однак надалі аналогічні підходи будуть поширені й на інші засоби тактичного рівня. У доповіді викладено погляди автора на концептуальні засади стандартизації засобів доповненої реальності, які були презентовані ним на засіданні науково-технічної групи експертів AVT-290 з питань стандартизації систем доповненої реальності для наземних платформ, що відбулося у жовтні 2017 р. (м. Утрехт, Нідерланди).

Основними напрямками стандартизації при цьому слід вважати: таксономію і категоризацію відповідної термінології; операційні сценарії використання засобів AR різними категоріями користувачів; мінімальні військові вимоги до спроможностей AR засобів, типовий інтерфейс користувача, топологію фреймів візуалізації AR даних на дисплеях (фрейм вибору режимів роботи та індикації поточного з них (налагодження, бойовий, тренувальний тощо); фрейм відображення основної візуальної інформації та фрейм візуалізації даних GPS і параметрів руху транспортного засобу, зокрема, за допомогою одного чи кількох навігаційних кілець, що використовуються, наприклад, в системі ARC4 (США)); типові AR символи для різних функцій та категорій користувачів; основні технічні специфікації (наприклад, максимальна кількість анотацій, що одночасно виводяться на дисплей, та їхня щільність на одиницю відстані); протокол передачі AR даних (структура та розміри типового блока даних).

Стандартизацію AR доцільно запроваджувати у декілька етапів. На першому з них слід зосередитися на так званій анотативній символіці (Annotative Augmentation), а в подальшому перейти й до анімованих символів (Simulative Augmentation). Стосовно візуальних анотативних символів стандартизації мають підлягати розміри ікон (тактичних символів), їхній колір та його варіації у просторі і часі, 2D та 3D форми візуалізації, текстовий контент, час існування (поновлення), гіперпосилання, зміст і обсяги регіональної інформації. Типовими категоріями анотативних тактичних символів є: положення дружніх підрозділів, передній край та позиції противника (історичні, поточні та прогнозовані), місця знаходження саморобних вибухових пристроїв (історія, виявлені, але не знищені, ймовірні або підозрілі), дороги, мости, підземна інфраструктура, розчищені майданчики для вертольотів, локальні культурні пам’ятки тощо.

В якості важливого показника мінімальних вимог до спроможностей тактичних систем AR слід вказати діапазон дальностей 15–30 км, в межах якого має бути забезпечена оперативна генерація інформації для підтримки послуг AR. Мова йде про необхідність досягнення взаємосумісності між форматом (моделлю) даних, які централізовано формуються у штабах, і програмним забезпеченням пристроїв відтворення AR символів, яке має ідентифікувати тип даних і відправити їх на дисплей (візуальні дані), динаміки (акустичні

символи) чи тактильні елементи (рукавички, пояси тощо). В перспективі, з впровадженням Інтернету речей, цю проблему можна вирішити через надання кожному з відтворюючих пристроїв унікальної IP-адреси в мережі й застосування звичайної IP-адресації для передачі AR даних. Доки цього не відбулося, система доповненої реальності за допомогою стандартизованого протоколу має розрізняти типи даних та фізичний принцип їх відтворення.

Слюсар В.І., д.т.н., професор
ЦНДІ ОБТ ЗСУ

ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНИХ ТЕСТОВИХ ЦЕНТРІВ НАТО

Важливим етапом досягнення і підтримання взаємосумісності стрілецьких боєприпасів у державах – членах НАТО є доказ взаємозамінності, що здійснюється шляхом проведення спеціальних випробувань у регіональних тестових центрах НАТО (NATO Regional Test Centers, NRTC), які розташовані у Великобританії (ERTC) та США (NARTC). Успіх функціонування NRTC базується на ключових принципах: забезпечення виконання усіма державами – членами Ал'янсу стандартів НАТО та надання ними зразків боєприпасів для атестації, перевірка атестованих боєприпасів на взаємозамінність за допомогою номінованих для НАТО зразків стрілецької зброї.

Найбільш важливий тест, який надає прямі докази взаємозамінності на полі бою, – це не випробування атестованих боєприпасів на швидкість у балістичній лабораторії або тиск у камері, а відстріл відповідних типів боєприпасів через іншу польову зброю НАТО. Цей тест відомий як Function and Casualty Test (FCT). Зброя, що використовується для проведення FCT для кожного калібру, відома як номінована в НАТО (NATO Nominated Weapons, NNW). FCT проводяться для кожного типу боєприпасів, що пройшли атестацію (кваліфікаційні випробування) та виробничі тести при температурах +52 °С, +21 °С та -54 °С. Зразки-номінанти зброї НАТО, які затверджені підгрупою SG/1 Групи НАТО з питань розвитку спроможностей солдата, що діє у пішому строю (LCG DSS), безкоштовно та без повернення надаються номінуючими країнами НАТО в обидва NRTC. Номінуюча країна відповідає за поставку трьох зразків зброї в кожен NRTC разом із запасними частинами, датчиками, відповідним обладнанням і технічними керівництвами, необхідними для підтримки тестів протягом усього терміну служби зброї в NRTC. Іншим важливим тестом щодо відношенні боєприпасів є тест на стандартизацію дальності (Range Standardization Testing), який проводиться в обох NRTC з метою забезпечення кореляції процедур та зіставлення результатів випробувань. Тест вимагає, щоб для кожного з калібрів раз на 4 роки один з NRTC після відстрілу необхідної партії атестованих боєприпасів відправляв відповідні зразки боєприпасів іншому. Починаючи з 2003 р., обидва NRTC відстріляли вже понад 1 млн боєприпасів. На даний час номінованими в НАТО є 33 зразки стрілецької зброї, розроблені в 9 державах НАТО.

Однією з поточних проблем функціонування NRTC є саме механізм безкоштовної передачі зразків зброї, що претендує на номінацію, та обладнання для забезпечення випробувань, який не завжди нормативно введений національними директивами. Проблема ускладнюється через участь у ланцюгу передачі зброї кількох країн, підрядників, агентів з доставки тощо, а також недосконалі процедури офіційного оформлення відправки та імпорту. Тому в багатьох випадках мали місце затримки з надходженням зброї до NRTC, або навіть повернення зброї та боєприпасів країнам-відправникам. Наприклад, виділені Німеччиною гвинтівки G36A1 калібру 5,56 мм двічі відправлялися до північноамериканського NRTC через митні проблеми, внаслідок чого сталася затримка у 7 років (2006 – 2013 роки). Зазначені проблеми з постачанням номінованої зброї та боєприпасів ставлять під загрозу й якісне проведення тесту на стандартизацію дальності.

Щоб уникнути проблем у подальшому, державам НАТО, які вводять нову зброю в експлуатацію, необхідно передбачати у відповідному бюджеті витрати, пов'язані з виконанням зобов'язань щодо номінованої зброї. Це може бути досить складним щодо стратегій запровадження нових калібрів боєприпасів. Потребує також запровадження механізм залучення до постачання агенції NSPA. В якості паралельного кроку експерти вважають за необхідне розробку аналога чи поновлення дії для потреб NRTC скасованого стандарту STANAG 3254 Ed. 3 «Loan of materiel for test purposes in support of standardization, research and development».

Срібний С.М.
Галкін В.С.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ В ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

В останній час в Україні гостро стоїть питання про переоснащення Збройних Сил України новими зразками озброєння, в тому числі бронетанковим озброєнням.

Прийняті «Основні напрями розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період», Кабінетом Міністрів України в розпорядженні від 14 червня 2017 року № 398-р передбачають уніфікацію основних класів бойових машин та розроблення на їх базі бойових систем за оптимальними варіантами забезпечення основних тактико-технічних вимог (висока мобільність, підвищена вогнева потужність та захищеність, інтегрованість у мережецентричну систему ведення бойових дій) з урахуванням модульності конструкції.

Основні бойові танки:

створення та оснащення військових частин (підрозділів) зразками нового покоління з виносним озброєнням і розміщенням екіпажу в броньованій капсулі корпусу машини;

підвищення рівня бойових можливостей наявного танкового парку шляхом оснащення новими і модернізованими системами та сучасними засобами зв'язку, автоматизації, управління, навігації.

На сучасному етапі в більшості танкобудівних країн відмовляються від високовартісних проектів зі створення нових зразків, таких як у ході реалізації програми Future Combat Sistem (FCS) у США, Німеччині від програми Neue Gepanzerte Plattformen (NGP) та інші. Як показує досвід, на виробництво нових машин потрібні значні матеріальні витрати, але їх бойові технічні характеристики відрізняються від сучасних бойових танків в незначній мірі. Тому у найближчі 10–15 років буде проводитись глибока модернізація існуючих зразків бронетанкового озброєння.

На сьогоднішній день основними тенденціями розвитку основних бойових танків є наступні:

1. Маса танків припинила зростати. Всі перспективні проекти, за винятком модернізованих танків «Меркава» (створених для спеціальних театрів військових дій), мають повну масу в межах 60 тонн.

2. Уповільнилось зростання військової потужності танків. Перехід на зброя калібром 152 мм незмінно запустив би новий виток гонки за найпотужнішою танковою пушкою, але цього, швидше за все, не відбудеться. Межею на найближчі 20 років стане калібр в 140 мм, а основна маса танків буде, як і раніше, комплектуватися 120–125-мм гарматами.

3. Всі, без винятку, перспективні танки отримають автомат заряджання, що свідчить на користь того шляху розвитку, який в Україні був обраний ще 30 років тому.

4. Основну роль в підвищенні бойових можливостей техніки відіграватимуть нові, досконаліші системи управління вогнем, системи цілевказівки та зв'язку, а також комплекси активного захисту та інше обладнання, за допомогою якого бойові можливості існуючої техніки 2-3-го покоління вдасться істотно збільшити.

Найвірогідніше, враховуючи економічну ситуацію в країні, найближчим часом не варто очікувати прийняття на озброєння розроблених українськими конструкторами новий танк – «Тірекс». У танка принципово нова система управління вогнем, високий рівень захисту, чимало характеристик, які забезпечують високу маневреність, систему кругового огляду, високоспекторальні аналізи системи протидії.

Таким чином, на найближчі 5–10 років слід очікувати що у війська на озброєння будуть надходити українські Т-84 «Оплот», які за багатьма своїми показниками знаходяться приблизно на одному рівні з російською «Арматою», що дозволить підтримувати боєздатність танкових військ на перехідний період, поки на озброєння не надійдуть танки нового покоління.

Ступницький І.В.
ЦНДІ ЗС України

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО СВОЄЧАСНОГО ТА ПОВНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИТРАТНИМИ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ ВІЙСЬК (СИЛ) В ОБОРОННІЙ ОПЕРАЦІЇ

Навіть укомплектовані найсучаснішими зразками озброєння та військової техніки війська не зможуть виконати бойові завдання, якщо не будуть своєчасно забезпечені ракетами і боеприпасами, пально-мастильними матеріалами, військово-технічним майном, продовольством тощо. Забезпечення військ (сил) зазначеними матеріально-технічними засобами покладено на систему тилового забезпечення. Однією з причин невідрядної різноманітності підходів до тилового забезпечення військ є відсутність єдиного сучасного методичного апарату обґрунтування вимог до можливостей таких найважливіших його функціональних складових, якими є система забезпечення військ (сил) витратними матеріально-технічними засобами (МтЗ). І не важливо, що є причиною різноманітності підходів до визначення вимог до тилового забезпечення, але зазначене не сприяє побудові раціональної системи тилового забезпечення військ (сил). Тому і виникла необхідність в уточненні певних положень методичного апарату, який може використовуватися під час обґрунтування вимог до тилового забезпечення військ (сил) в оборонній операції.

Для розроблення рекомендацій щодо своєчасного та повного забезпечення витратними матеріально-технічними засобами військ (сил) в оборонній операції була відпрацьована методика обґрунтування вимог до тилового забезпечення військ (сил) в оборонній операції.

Ця методика дозволяє обґрунтувати основні вимоги до тилового забезпечення військ (сил) в оборонній операції, які стосуються повноти та своєчасності забезпечення військ (сил) витратними МтЗ. У ній визначені показники, що характеризують зазначені властивості системи тилового забезпечення військ (сил) в оборонній операції.

Питання щодо повноти забезпечення військ (сил) витратними МтЗ у методиці вирішується шляхом порівняння потреби в МтЗ, яка розраховується відповідними штабами при плануванні операції, з розміром створюваних запасів згідно з діючими керівними документами. Розглядається також порядок ешелонування необхідних на операцію запасів МтЗ.

Розрахунок своєчасності забезпечення військ (сил) МтЗ згідно з розробленою методикою проводиться з урахуванням мінімізації затрат на транспортування вантажів з пунктів постачання МтЗ (арсеналів, баз, складів) у пункти їх споживання (з'єднання, частини, підрозділи). При цьому визначається необхідна кількість транспортних засобів, які повинні забезпечувати своєчасну доставку МтЗ з кожного з пунктів забезпечення у війська (сили).

На базі запропонованої методики відпрацьовані рекомендації щодо своєчасного та повного забезпечення витратними МтЗ військ (сил) в оборонній операції. Рекомендації базуються на вихідній обстановці з зазначенням комплексу військ, кількості постачальників та споживачів МтЗ, кількості МтЗ на пунктах

постачання МтЗ, допустимий час забезпечення споживачів МтЗ, відстаней між пунктами постачання і споживачами МтЗ тощо. Розроблено рекомендації щодо розподілу запасів МтЗ по пунктах забезпечення, а також транспорту для забезпечення їх своєчасної доставки споживачам. Рекомендаціями передбачена необхідна кількість рейсів транспортних засобів для забезпечення МтЗ кожного із споживачів. При цьому виконуються умови щодо своєчасності підвезення необхідної кількості витратних МтЗ пунктам споживання.

Талабко О.Д.
ЦУМіС ЗСУ
Меркулов О.А.
Ноженко О.М.
В/ч А0785

МЕТРОЛОГІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ У СФЕРІ ОБОРОНИ. ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ З МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ У 2017 РОЦІ

Проведено аналіз виконання завдань з метрологічного забезпечення Збройних Сил (ЗС) України у 2017 році за наступними критеріями:

1. Укомплектованість ЗС України вимірювальною технікою.

Станом на грудень 2017 року парк засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) ЗС України становить 226 848 одиниць. Парк вихідних еталонів ЗС України, необхідних для передачі одиниць фізичних величин (ОФВ) від державних до робочих еталонів метрологічних частин, становить 27 комплектів. Еталонна база ЗС України охоплює 24 ОФВ.

Станом на грудень 2017 року у ЗС України в експлуатації перебуває 68 комплектів пересувних лабораторій вимірювальної техніки (ПЛВТ).

2. Якісний стан вимірювальної техніки у Збройних Силах України.

Рівень справності вимірювальної техніки у ЗС України складає:

для ПЛВТ – 65% (справні 44 од. з 68 наявних);

для ЗВТВП – 81% (справні 183 746 од. з 226 848 наявних).

На жаль у 2017 році збереглась прогресуюча тенденція старіння парку ЗВТ. Так близько 77% парку ЗВТ знаходиться в експлуатації понад 25 років. А основну частину парку ПЛВТ (90%) складають комплекти, що знаходяться в експлуатації понад 15 років.

3. Участь у відновленні основних зразків озброєння та військової техніки (ОВТ).

В ході проведення Антитерористичної операції (АТО) протягом 2017 року виїзні метрологічні групи регіональних метрологічних військових частин (РМВЧ) залучались до відновлення БМП-1, БМП-2, БРМ-1К, Т-64 (Б,В), Т-72, Стріла-10, БМД-2, 9П149 «Штурм-С» та 9П148 «Конкурс», 2С3 «Акація», які знаходяться в районах виконання завдань та в пунктах постійної дислокації.

Особовим складом відділів технічного забезпечення РМВЧ опановано діагностування та відновлення електроспусків до кулеметів ПКТ, НСВТ, КПВТ. Всього на протязі 2017 року відновлено 263 од. стрілецької зброї.

За результатами проведеної роботи відновлено за 2017 рік елементів спеціальної апаратури та обладнання на 424 зразках ОВТ.

Всього з початку АТО (2014–2017 рр.) відновлено спеціальної апаратури бойових машин, протитанкових ракетних комплексів на 2022 зразках ОВТ.

4. Наявні проблемні питання та можливі шляхи їх вирішення у 2018 році:

організувати та налагодити взаємодію з командирами ремонтно-відновлювальних полків (відповідно до регіонального розподілу) щодо відновлення ОВТ;

продовжити роботу щодо підтримання на достатньому рівні та збільшення виробничих можливостей відділів технічного забезпечення РМВЧ;

організувати проведення навчань з фахівцями-ремонтниками за напрямком відновлення електроспеобладнання систем керування вогнем та ПТРК на базі Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного (м. Львів).

Тимофєєв А.В., к.військ.н., с.н.с.
ЦНДІ ЗСУ
Богущький С.М., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ЗБРОЇ НА НЕТРАДИЦІЙНИХ ПРИНЦИПАХ ДІЇ В ІНТЕРЕСАХ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Можна констатувати, що ХХІ століття є періодом новачій в галузі озброєнь. Поряд з розвитком класичних (традиційних) видів зброї в багатьох країнах світу велика увага приділяється роботам зі створення нетрадиційних видів зброї і способам їх застосування. Деякі з новітніх технологій можуть бути використані в інтересах виконання завдань забезпечення застосування Сухопутних військ (СВ) ЗС України.

Вибір перспективних напрямів розвитку окремих видів зброї на нетрадиційних принципах дії (ЗНПД) в інтересах СВ ЗС України має базуватись на врахуванні: результатів аналізу світового досвіду; потреб у новітніх

видах озброєння, здатних вирішувати комплекс наявних і перспективних завдань СВ; наявності їх практичного застосування в збройних конфліктах; стану науково-теоретичної бази України та спроможностей її оборонно-промислового комплексу; положень міжнародної нормативної бази стосовно розвитку та застосування різних видів озброєнь.

На підставі запропонованого у доповіді порядку оцінювання напрямів можливого розвитку і застосування ЗНПД за групами чинників доцільно зосередити розгляд на наступних її видах: електромагнітна зброя (ЕМЗ), лазерна зброя (ЛЗ), інформаційна зброя (ІЗ).

До основних завдань, які можуть вирішуватися за допомогою ЕМЗ, можна віднести: дезорганізацію систем управління військами противника за рахунок миттєвого порушення функціонування РЕЗ, які належать до їх складу; виведення з ладу не тільки працюючих, а й вимкнених РЕЗ; вплив на системи обміну інформації (теле-, радіо) тощо; захист власних об'єктів від засобів ураження шляхом виведення з ладу радіоелектронних систем управління зброєю електромагнітним імпульсом; активну протидію негативному інформаційно-психологічному впливу; боротьбу з ДПЛА.

Можливість застосування ЛЗ в інтересах виконання завдань СВ розглядається у напрямках подавлення оптико-електронних приладів розвідки наземного, надводного та повітряного базування; виведення з ладу оптико-електронних приладів наведення; завдань військової і артилерійської розвідки: лазерної дальнометрії та цілевказання; завдань дистанційного знешкодження небезпечних об'єктів; завдання пошуково-рятувального забезпечення; завдань у спеціальних операціях.

Інформаційна зброя розглядається як збірний образ традиційної і нетрадиційної зброї, призначеної для знищення, викривлення або викрадання інформаційних ресурсів, виведення з ладу телекомунікаційних мереж, комп'ютерних систем, систем управління військами і забезпечення життєдіяльності, здійснення відповідних інформаційних і інформаційно-психологічних впливів в ході проведення інформаційних, психологічних і кібернетичних операцій, а також захисту своїх інформаційних ресурсів.

Наводяться приклади практичного застосування ЗНПД. Пропонується включати питання розвитку ЗНПД до відповідних державних цільових оборонних програм, що сприятиме реалізації мети оборонної реформи стосовно нарощування спроможностей СВ ЗС України для забезпечення адекватного реагування на загрози національній безпеці України.

Ткачук М.М., к.т.н.

Скріпченко Н.Б., к.т.н.

Грабовський А.В., к.т.н., с.н.с.

Головін А.М.

Ляшенко А.С.

НТУ «ХПІ»

ТЕОРЕТИЧНІ МОДЕЛІ ДЛЯ АНАЛІЗУ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОЛОКОННИХ МАТЕРІАЛІВ У СКЛАДІ ЕЛЕМЕНТІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Досягнення нових властивостей та поліпшення характеристик матеріалів елементів військової техніки відбувається значною мірою за рахунок їхньої складної внутрішньої будови. Найповніше використання можливостей, закладених на мікроструктурному рівні, вимагає поглиблених знань стосовно механізмів взаємодії елементів мікробудови та їхнього впливу на остаточні макроскопічні властивості матеріалів. Ці знання значною мірою можуть бути отримані із математичних моделей мікромеханіки матеріалів. Одночасно із цим ці моделі мають забезпечувати зв'язок із макроскопічною поведінкою суцільного середовища.

У роботі запропоновано підхід, який пов'язує мікроскопічний та макроскопічний рівні матеріалів із волоконною мікроструктурою шляхом її осереднення. Пропонується статистичний опис сітчастої будови матеріалу, що ґрунтується на розподілі орієнтацій волокон. У межах цього опису пропонуються математичні співвідношення, які пов'язують розтягнення та обертання волокон із макроскопічною деформацією матеріалу. Ці співвідношення відрізняються від запропонованих раніше тим, що не обмежуються певною формою мікрореформацій, а передбачають їх довільний розподіл. Задля їхнього остаточного визначення пропонується варіаційний принцип мінімуму осередненої внутрішньої енергії, який автоматично дає можливість за знайденими силами у волокнах визначати гомогенізовані механічні напруження. Цей підхід пропонується застосувати до широкої категорії матеріалів: нетканих текстилів, пористих пін, кераміки та макромолекул еластомерів, гідрогелів, біоматеріалів, нетканих текстильних матеріалів, пористої кераміки тощо, які можуть служити у захисних та силових елементах конструкцій, у т. ч. військової техніки.

Розробка нових матеріалів із поліпшеними властивостями вимагає точного розуміння механізмів, які впливають на їхні характеристики. При цьому важливим інструментом досліджень виступає математичне моделювання процесів, що відбуваються під час їхнього навантаження та деформування. Створюється можливість опису поведінки матеріалів саме на мікроструктурному рівні. Такий підхід дає можливість отримувати оцінки їхніх властивостей, максимально вільні від феноменологічних припущень, а, отже, більш об'єктивні. Крім того, мікромеханічне моделювання відкриває детальну картину відгуку мікроструктурних елементів матеріалу на навантаження, що є часто недосяжним для експериментальних спостережень.

Задля цього запропоновано новий підхід для дослідження матеріалів з волоконною та пористою мікроструктурою. Пропонується опис характерної мікробудови цих матеріалів, що складаються із подовжених волоконин або перетинок, що взаємодіють у місцях з'єднання. Поставлено задачу розробки методу гомогенізації цих матеріалів із метою визначення макроскопічної пружної та непружної поведінки. Розглядається питання використання осереднених моделей для скінченноелементного моделювання виробів із досліджуваних

матеріалів та їхніх переваг порівняно із класичними феноменологічними моделями. Крім того, створюється можливість вироблення рекомендацій стосовно змін мікробудови, які би призвели до поліпшення фізико-механічних властивостей, виходячи з аналізу створюваних моделей. Таким чином, запропоновані теоретичні моделі уможливають не тільки розв'язання задач аналізу реакції елементів озброєння та військової техніки із нових перспективних матеріалів на дію зовнішніх впливів, але й синтезу такої структури цих матеріалів, яка забезпечує певні службові характеристики виробів із них.

Убайдуллаєв Ю.Н., к.т.н., професор
Ольшевський Ю.В., к.т.н., с.н.с.
НУОУ імені Івана Черняхівського

ОЦІНКА МОЖЛИВОСТІ ПЕРЕКИДАННЯ ТА ВИХОДУ З ЛАДУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ, ЩО ЗНАХОДИТЬСЯ ВСЕРЕДИНІ ЗАХИСНОЇ СПОРУДИ, ПІД ВПЛИВОМ УДАРНОЇ ХВИЛІ ВІД ВИБУХУ ГАЗОПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА

Як відомо, для укриття сил та засобів, пунктів управління, зразків ОВТ сухопутні війська використовують спеціальні захисні споруди, зокрема підземні.

Проте існування високоточних бетонобійних тандемних боеприпасів, що мають властивості об'ємного вибуху, характеризуються не тільки значним навантаженням на захисні конструкції, а й зміною стану газоповітряного середовища (ГС) у внутрішньому об'ємі споруд, який при визначених умовах вибухає та спричиняє максимальний руйнівний ефект.

Тому метою роботи є оцінка можливості перекидання та виходу з ладу ОВТ під дією вибухової хвилі від вибуху сферичного та/чи циліндричного заряду (газоповітряної суміші).

Для вирішення поставленого завдання запропонована математична модель оцінки уражаючої дії ударної хвилі від вибуху ГС на ОВТ з урахуванням функціональної залежності тиску ударної хвилі, відбитої від твердої поверхні (стіни укриття), до тиску спадаючої ударної хвилі. Підгрунтям моделі є сумарні навантаження, що діють на незакріплені об'єкти довільної форми з низькою обтічністю (зразки ОВТ). Крім того, враховано, що для таких об'єктів, за наявності під ними зазора (для ОВТ – кліренсу), виникає значна вертикальна складова навантаження – підйомна сила (фаза дифракції), що залежить від величини і напрямку кутів зміщень.

Для довгих ударних хвиль ефект фази дифракції – імпульсний, тому вектор дифракційного навантаження можна зобразити миттєвим імпульсом, що полегшує задачу експериментальної оцінки впливу фази дифракції.

Для визначення в розрахунках інерційних навантажень (прискорень) від імпульсу слід перейти до функції часу.

При вирішенні завдання апроксимації вирази для навантажень прийняті у вигляді ламаних для лобової Y підйомної A сили і перекидаючого моменту M_0 (вважаємо, що відомі імпульси S_Y , S_A по осі X). Для другої фази в припущенні вважається, що числа Рейнольдса R_v знаходяться в закритичній області, тобто має місце автомодельність по числу R_v , що характерне для тіл з низькою обтічністю.

На основі зміни за часом надмірного тиску $\Delta P(t)$ і швидкісного натиску $R_{шв}$ за фронтом ударної хвилі для широкого діапазону значень, ΔP_f одержано чисельним рішенням задачі про точковий сферичний вибух (такий підхід запропоновано Брудом). За допомогою отриманих результатів можна оцінити час, протягом якого тиск впаде на 2,4-5,7 %, і таким чином визначити чи відбудеться перекидання конкретного зразка ОВТ з власним періодом коливань під дією ударної хвилі.

Отже, залежність зміни тиску від часу та інших параметрів, зокрема, швидкості потоку як за фронтом ударної хвилі, так і за ударною хвилею, відбитою від твердої поверхні, можливо отримати не тільки експериментально, але і шляхом теоретичних розрахунків.

Запропонована модель та отримані дані можуть бути використані для оцінки можливих перекидань та виходу з ладу зразків ОВТ для конкретних умов, а також розроблення нових технологій сучасної фортифікації для забезпечення надійного захисту від перспективних видів високоточної зброї.

Феденко О.В., к.політ.н., доцент
НАСВ

ОРГАНІЗАЦІЯ ВЗАЄМОДІЇ ЯК ПЕРЕДУМОВА ДОСЯГНЕННЯ УСПІХУ У БОЮ

У сучасних умовах стан і розвиток управління підрозділами справедливо розцінюються як найважливіші показники бойової потужності та бойової готовності військ, рівня їх організаційної і технічної досконалості. Проте реальне співвідношення сил сторін в ході бойових дій визначається не стільки потенційними, скільки бойовими можливостями противорічних сторін, а ступінь реалізації бойових можливостей підрозділів перебуває в прямій залежності від ефективності управління ними. Воно включає в себе досить великий перелік заходів з організації бою. Відповідно до цього переліку у всіх сучасних арміях чітка і безперервна взаємодія підрозділів вважається однією із передумов досягнення успіху в бою, яка забезпечує практично автономні дії підрозділів, досягнення необхідної щільності сил і засобів у певний час в певному місці, ускладнює противнику рішення задач. Велике значення взаємодії обумовлюється тим, що мета будь-якого бою, тобто розгрому угруповань противника і захоплення (утримання) намічених районів місцевості, можуть бути досягнуті тільки сумісними і узгодженими зусиллями підрозділів і частин різних родів військ і спеціальних військ. Взаємодія військ, таким чином, набуває силу об'єктивної необхідності, закономірності ведення будь-якого бою. Вона діє тільки через

суб'єктивну діяльність командирів і штабів. Організація і підтримка взаємодії між підлеглими і доданими підрозділами є предметом особливої турботи командира. Вона здійснюється не тільки при підготовці бою, але і в його ході, якщо в результаті різких змін обстановки раніше встановлений порядок взаємодії перестає відповідати реальним умовам. В ході бою взаємодія повинна безперервно підтримуватися, при необхідності уточнюватися, а у разі порушення негайно відновлюватися. Основним змістом взаємодії є узгодженість дій всіх підрозділів, що беруть участь в бою, і засобів ураження. Ця узгодженість цілеспрямована, вона організується на користь тих підрозділів, які діють на головному напрямку, виконуючи в той або інший момент бою найбільш важливі завдання. Узгодження зусиль всіх сил і засобів, що беруть участь в бою, здійснюється за завданнями, напрямками, рубежами, часом і способами виконання тих завдань, які можуть виникати перед підрозділами. Взаємодія в підрозділі організується командиром безпосередньо на місцевості на глибину видимості, а по карті (макеті) на всю глибину бойового завдання. При цьому командир деталізує в необхідному ступені ті головні питання взаємодії, які були доведені при постановці бойових завдань, конкретизує порядок її підтримки і відновлення в ході бою, вказує сигнали оповіщення, управління і взаємодії, взаємного розпізнання і цілевказання. В умовах обмеженого часу, як підтверджує досвід АТО, командир організує взаємодію методом віддачі підлеглим необхідних вказівок, якими він погоджує їх дії при найбільш вірогідних варіантах дій противника. Питання взаємодії відпрацьовуються в найбільш вірогідній послідовності розвитку майбутнього бою і з урахуванням тих критичних ситуацій, які можуть виникнути. В результаті повинно бути досягнуто єдине розуміння мети бою, бойових завдань і способів їх виконання взаємодіючими підрозділами в різних варіантах дій, виходячи з характеру можливих дій противника. Для своєчасного відновлення порушеної взаємодії необхідно контролювати дотримання підрозділами встановленого порядку взаємодії, швидко з'ясовувати причини його порушення і відновлювати зв'язок між ними.

Треба зазначити, що сьогодні в умовах реалізації досвіду бойових дій в питаннях управління і особливо організації взаємодії підрозділів назріло чимало важких і невирішених проблем, що переконливо свідчить про необхідність вдосконалення структури системи управління тактичної ланки, її оснащення сучасними технічними засобами.

Хіхло О.Ю.
Крепченко С.О.
Ісаков О.В.
 ВІТВ НТУ «ХП»

РЕЗУЛЬТАТИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ТА ПРОВЕДЕННІ ВІРТУАЛЬНИХ ВИПРОБУВАНЬ ГАЗОДЕТОНАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

Сучасні збройні конфлікти характеризуються широким застосуванням мобільних груп, зростанням швидкоплинності і динамічності загальновійськового бою. За таких умов інтенсивність вогневого ураження противника та маневрування вогнем набувають вирішального значення. Порохові заряди, що використовуються, мають ряд недоліків, основними з яких є велика кількість токсичних порохових газів, які виділяються, та старіння пороху.

Було запропоновано розроблення артилерійських комплексів, у яких порохіві заряди замінюються на газодетонаційні. В сучасних мовах ведення бойових дій такі комплекси будуть найбільш ефективними для знищення живої сили противника та малорозмірних безпілотних літальних апаратів на висотах до 1000 м, виведення з ладу оптичних приладів бронетехніки; вогневого прочісування лісових масивів від снайперів, засад тощо.

Як основні переваги газодетонаційної артилерійської установки можна назвати такі: значне скорочення вартості артилерійських боєприпасів, спрощення їх зберігання та обслуговування, підвищення пожежної безпеки екіпажу (газові компоненти можуть бути легко розділені між собою в об'єкті військової техніки), енергія газодетонаційного заряду слабо залежить від його початкової температури, можливість зміни потужності заряду і звуку пострілу, простота конструкції газодетонаційних артсистем. Особливістю газодетонаційної артустановки є те, що перебіг детонації не залежить від швидкості снаряда.

Проведення фізичних експериментів з випробування техніки – трудомісткий і дорогий процес. Одним із найбільш перспективних методів вирішення науково-технічних завдань на виробництві та лабораторіях є застосування різних програмних засобів, що дозволяють ефективно здійснювати комп'ютерне моделювання складних технологічних процесів.

Використання віртуальних комплексів, створених за допомогою сучасних комп'ютерних технологій, відкриває можливість поглибленого вивчення тих процесів, що розглядаються. Програмне забезпечення для імітаційного моделювання дозволяє інженерам-конструкторам отримувати дані, які раніше можна було добути тільки за допомогою дорогих прототипів, створюючи і руйнуючи їх.

Програмне забезпечення ANSYS дозволяє вирішувати широке коло задач в областях міцності, тепла, гідрогазодинаміки, електромагнетизму, а також міждисциплінарного аналізу, що об'єднує всі чотири області.

Крім того, він дозволяє проводити оптимізацію конструкції на основі всіх перерахованих типів аналізу.

За допомогою даного програмного забезпечення було змодельовані процеси, які проходять у газодетонаційній установці. Було досліджено, що у разі використання газової вибухової суміші, яка під тиском дозовано подаватиметься до казенної частини ствола міномета перед кожним пострілом, траєкторія польоту залежатиме від хімічного складу і початкових термодинамічних параметрів детонуючої газової суміші, а кут підвищення можна буде не змінювати.

Хлань О.В.
Заворотній А.В.
 ДП «Завод ім. В.О. Малишева»
Грабовський А.В., к.т.н., с.н.с.
Ткачук Г.В., к.т.н., с.н.с.
Кохановська О.В.
Храмцова І.Я.
 НТУ «ХП»

РОЗРОБКА МЕТОДІВ ТА МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНО-ВИРОБНИЧОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН

Загальний рівень певного компонента тактико-технічних характеристик (ТТХ) визначається мінімальним їх рівнем, який досягається на різних етапах життєвого циклу бойових броньованих машин (ББМ). Це – відома теза, проте у цій роботі доповнена залежністю ще й від виробничих параметрів.

У роботі введена до розгляду розгалужена система чинників, які потенційно впливають на ТТХ елементів бойових броньованих машин. Це дає перевагу в тому, що замість «крупноблокового» аналізу, коли до уваги приймаються інтегральні показники, які досягаються на етапах життєвого циклу, пропонується деталізована картина шляхом виокремлення підетапів та підпідетапів.

У результаті такого багаторівневого підходу стає можливим визначення «вузьких» місць, тобто таких елементів, які стримують підвищення того чи іншого компонента ТТХ. Ця деталізація може бути доведена до рівня цеху, дільниці, верстата, технологічної операції тощо. Отже, одразу ж виникає множина тих варійованих параметрів, управляючи якими, можна досягти різкого підвищення відповідного компонента ТТХ. Не менш цінною є інформація про те, варіювання якими параметрами не призводить до суттєвого ефекту.

Таким чином, у запропонованому підході реалізується принцип, так би мовити, «націленого» зворотного зв'язку, який передбачає управління тактико-технічними характеристиками у першу чергу за рахунок найбільш впливових параметрів, звільняючись від зміни менш впливових.

Це не тільки методологічна, але й часова перевага, що дуже важливо у теперішніх умовах жорстких обмежень термінів технологічної підготовки та організації виробництва бойових броньованих машин. Крім того, це ще й перевага економічна: вдається уникати недоцільних капіталовкладень, зосередивши ресурси на ефективному технічному переобладнанні.

Таким чином, на основі аналізу бойових броньованих машин і технологічного обладнання як цілісних систем елементів, які взаємодіють між собою у процесі виготовлення та бойового застосування та, відповідно, впливають на результуючі технічні та тактико-технічні характеристики, встановлені критерії та обмеження на властивості елементів цих систем. Це складає принципову відмінність від традиційних методик, у яких такий системний взаємозв'язок не враховується.

Запропоновані розробки реалізовані у вигляді узагальнених параметричних моделей, спеціалізованих програмних комплексів, які інтегровані із сучасними універсальними програмними комплексами. Ці розробки застосовані для розв'язання низки прикладних задач для елементів бойових броньованих машин.

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

ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНО-ВИРОБНИЧЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН

Забезпечення тактико-технічних характеристик (ТТХ) бойових броньованих машин (ББМ) є результатом взаємодії проектних і технологічних рішень, а також виробничих умов, які є супутніми в умовах конкретного підприємства. Реалізація ТТХ відбувається безпосередньо у процесі бойового застосування. При цьому слід брати до уваги режими бойового застосування та характеристики засобів ураження.

Таким чином, необхідно враховувати всю сукупність чинників, що впливають на кінцеві прояви ТТХ: проектні, технологічні, виробничі, умови бойового застосування та властивості засобів ураження. Серед цієї множини чинників у літературі недостатня увага приділяється саме проектно-технологічно-виробничим чинникам, з акцентом на дві останні складові, хоча вони є на сьогодні найбільш обмежувачими для досягнення заданого рівня ТТХ.

Разом із тим розглядати ці чинники ізольовано недоцільно, оскільки потрібно враховувати взаємовплив окремих компонентів. Отже, з точки зору системного підходу необхідно враховувати усю множину значущих чинників задля одержання адекватної картини при моделюванні фізико-механічних процесів і станів у ході бойового застосування ББМ. Сьогодні ці питання не знайшли повного вирішення у літературі. Тому 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. Це складає мету і зміст цієї роботи.

Із метою розробки методів та моделей для дослідження процесів і станів елементів бойових броньованих машин передбачається:

- удосконалення методу узагальненого параметричного моделювання та виготовлення бойових броньованих машин на основі доповнення параметричного простору технологічно-виробничими чинниками;
- узагальнення критеріїв при обґрунтуванні технічних рішень для елементів ББМ, а також технологічних систем для їх виготовлення;
- формування задачі обґрунтування технічних рішень для елементів бойових броньованих машин, а також технологічних систем для їх виготовлення.

У цій роботі пропонується розвинути, удосконалити та адаптувати метод узагальненого параметричного моделювання для дослідження фізико-механічних процесів і станів у елементах бойових броньованих машин. Принциповою відмінністю методології, що розробляється, є те, що у множину чинників, які приймаються як визначальні, індентуються проектно-технологічно-виробничі чинники. Цим самим охоплюється значна частина життєвого циклу бойових броньованих машин, що дає змогу забезпечувати необхідні ГТХ на етапі проектування, технологічної підготовки виробництва та виготовлення.

**Холявка Р.Є.
Дорошев О.І.
Богаčov О.І.
Дуріхін В.М.
НАСВ**

ШЛЯХИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ТАНКА Т-72.

Сучасні шляхи модернізації танка Т-72 спрямовані на усунення відставання за бойовими характеристиками, вогневою потужністю і живучістю від сучасних бойових танків і з метою продовження термінів служби на 15–20 років. Реалізована модернізація передбачає заміну штатного двигуна потужністю 780/840 к.с. новим двигуном серії 6ТД, який був розроблений для танків Т-80УД/Оплот. Сучасний двигун може працювати на різних видах палива, в тому числі: дизельне, бензин, гас, паливо для реактивних двигунів або ж їх суміш у будь-якій пропорції. Компактність і особливості конструктивної схеми дозволяють розмістити його поперечно в моторно-трансмісійному відділенні танка і співвісно з бортовими коробками передач. Це значно спрощує трансмісію танка і забезпечує мінімальні розміри.

Підвищену тактичну мобільність танка забезпечує система супутникової навігації СН-3003 «Базальт». Додаткові броньові модулі на лобовій частині корпусу та башти з вбудованим динамічним захистом (ВДЗ), бортові екрани з ВДЗ в передній частині корпусу забезпечують підвищений рівень захисту. Додатково може бути встановлений комплекс оптико-електронної протидії «Варта».

З метою підвищення вогневої потужності танка обговорюється доцільність заміни старої гармати на 125-мм гармату КБА1 українського виробництва. Ця гармата забезпечує найвищу ймовірність ураження при стрільбі з місця і з ходу по нерухомих та рухомих цілях. Крім того, існує варіант модернізації Т-72 із застосуванням гармати калібру 120 мм і боєприпасів стандарту НАТО. Відмінною рисою танка є наявність зенітної установки закритого типу, розміщеної на командирському люку. Також на модернізованому танку встановлюється сучасний комплекс управління вогнем, що дозволяє ефективно вражати нерухомі і рухомі цілі як з місця, так і у русі. На заміну прицілу ТПД-К1 встановлений приціл ІГ46, а замість нічного прицілу ТПН-1 (ТПН-3), встановлений нічний комплекс навідника ТО1-КО1Е з прицілом ТПН-4Е. Модернізація Т-72 є можливість застосування танкової керованої ракети (ТУР) «Комбат».

Відомо, що на Т-72 встановлюється динамічний захист нового покоління «Ніж» (успішно використовується на танках «Булат»), що знижує ефективність ворожих кумулятивних і бронебійно-підкаліберних снарядів, а також ефективний проти боєприпасів, що діють за принципом «ударне ядро». Крім того, танк може бути обладнаний протикумулятивними ґратами, які захищають найуразливіші зони танка з боків і в кормовій частині. Ефективність такого захисту була вже неодноразово доведена під час бойових дій в зоні АТО.

З метою покращення радіозв'язку та підвищення рівня захищеності від засобів радіоелектронної протидії передбачається встановлення радіостанцій «Aselsan».

Пропоновану модернізацію технічно можливо проводити на сучасних виробничих потужностях країни. Тому залишилося лише дочекатися відомчих випробувань і в разі успішного їх проведення, серійного випуску даного танка для потреб, в першу чергу, Збройних Сил України.

Крім цього, Т-72АМТ може стати гідною заміною «Оплотів» на зовнішніх ринках країн третього світу.

ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК НА ОСНОВІ ПОРІВНЯЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ БОЙОВОЇ МОГУТНОСТІ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ТА ІНШИХ КРАЇН

Чинною Военною доктриною України одним із основних напрямів забезпечення воєнної безпеки держави визначено забезпечення Збройних Сил України сучасними зразками озброєння та військової техніки. При цьому зазначено, що одним із шляхів формування національних оборонних спроможностей є підвищення бойового потенціалу, відновлення справності, продовження ресурсу, проведення модернізації, створення нових систем і уніфікація зразків озброєння та військової техніки Сухопутних військ Збройних Сил України.

Загально відомо, що основою Сухопутних військ Збройних Сил України є механізовані і танкові війська, які, маючи високу бойову самостійність та універсальність, здатні виконувати визначені завдання в складній оперативно-тактичній обстановці, в тому числі, у відриві від основних сил, у різних умовах місцевості та за будь-яких погодних умов. Тому проведення зазначених заходів стосовно цих родів військ у найбільшому ступені буде сприяти формуванню необхідних національних оборонних спроможностей.

Однак визначення перспективних напрямів підвищення бойового потенціалу, проведення модернізації, а також створення нових систем і зразків озброєння та військової техніки механізованих і танкових військ Сухопутних військ Збройних Сил України потребує врахування багатьох чинників, у тому числі і необхідності забезпечення збалансованості їх бойових можливостей з бойовими можливостями інших родів військ.

Одним з можливих шляхів забезпечення такої збалансованості є врахування досвіду розвитку цих родів військ у складі збройних сил розвинутих країн світу, а також оцінювання їх внеску в бойову могутність збройних сил різних країн.

Для проведення порівняльного оцінювання бойової могутності Збройних Сил України та інших країн розроблено відповідний методичний апарат, який базується на новому та вдосконаленому методах багатокритеріального порівняння. Його використання дозволяє здійснювати порівняльне оцінювання бойової могутності збройних сил різних країн як у цілому, так і за окремими складовими.

Аналіз отримуваних результатів дозволяє оцінити відмінності внесків у загальну бойову могутність збройних сил різних країн окремих родів військ (сил) як за рахунок їх чисельності, так і за рахунок якості використовуваного озброєння. При цьому класифікаційні ознаки характеристик озброєння, які зумовлюють підвищення бойової могутності відповідного роду військ (сил), надають підстави для визначення основних напрямів підвищення бойового потенціалу, проведення модернізації, створення нових систем та зразків озброєння, в тому числі і для Сухопутних військ Збройних Сил України.

Практична реалізація цих напрямів може досягатись розробленням, виробництвом та модернізацією зразків озброєння силами вітчизняного оборонно-промислового комплексу, в тому числі за закордонними ліцензіями, залученням іноземних партнерів та інвесторів, а також імпортом тих зразків, розроблення і виробництво яких в Україні є недоцільним або технологічно неможливим.

Хорольський М.С., к.т.н., с.н.с.
ДНУ ім. О. Гончара
Лаврінченко С.П.
ДП «УНДКТІ «ДІНТЕМ»

ЩОДО ПІДТРИМАННЯ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ У СПРАВНОМУ СТАНІ

На поточний момент у багатьох військових частинах України знаходиться озброєння і військова техніка (ОВТ), що виготовлена ще в колишньому Союзі, в складі яких використовується велика кількість гумотехнічних виробів (ГТВ). Враховуючи те, що гума як конструкційний матеріал під впливом експлуатаційних чинників порівняно швидко змінює свої технічні властивості, вироби на їх основі, як наслідок, втрачають експлуатаційні характеристики. Це призводить до втрати ОВТ свого прямого призначення, тобто, до втрати боєздатності з відповідними наслідками. Досвід показує, що, як правило, на стан і роботоздатність ГТВ звертається мало уваги, а якщо і звертається, то лише поверхнево, оскільки більшість спеціалістів військових частин не знайомі зі специфікою розробки і постановки на виробництво ГТВ для військової техніки.

Слід зазначити, що гума і продукція на її основі відноситься до критичних технологій і виготовляються за спеціальною нормативно-технічною документацією, розробником і утримувачем якої в Україні є ДП «УНДКТІ «ДІНТЕМ» як центр технічної компетенції з ГТВ ДК «Укроборонпром».

Автори зіткнулись з такою ситуацією, коли в одній із військових частин України самохідні артилерійські гармати калібром 120 мм виробу 2С9 «НОНА-С» у великій кількості ледь не перетворилися на металобрухт і в критичний для України час не змогли своєчасно взяти участь в захисті кордонів своєї держави. Причиною була відсутність гумових ущільнювачів для обтюраційних пристроїв вказаної гармати. Точніше, вони були, але з втраченими через старіння гуми експлуатаційними властивостями. Установка гумових ущільнювачів, виготовлених неспеціалізованими підприємствами, для обслуговуючого персоналу обернулася опіками, тому що вони не забезпечили герметизацію порохових газів з високими температурами і тиском. Ця проблема успішно була вирішена лише з участю авторів в ДП «УНДКТІ «ДІНТЕМ», що дало змогу вказаній техніці взяти участь в захисті кордонів на сході України. Тому для ОВТ потрібне своєчасне кваліфіковане технічне обслуговування, включаючи заміну ГТВ, виготовлених лише спеціалізованими підприємствами з великим досвідом роботи в цьому напрямку. В протилежному випадку наслідки можуть бути критичними як для обслуговуючого персоналу ОВТ, так і для військових частин, що експлуатують таку техніку.

**ВИЗНАЧАЛЬНІ ВІДОМЧІ ВИПРОБУВАННЯ
АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ПОТРЕБ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

Станом на сьогоднішній день існує нагальна потреба Збройних Сил України у модернізації та оновленні бронетанкового озброєння та автомобільної техніки виробництва колишнього СРСР.

З метою визначення особливості механізму постачання (д тому числі прийняття на озброєння в умовах особливого періоду, надзвичайного стану та у період проведення антитерористичної операції) озброєння, військової і спеціальної техніки та боєприпасів, що розроблені підприємствами України за державним оборонним замовленням, за власні кошти таких підприємств або кошти іноземної держави, а також військової техніки іноземного виробництва, Постановою Кабінету Міністрів України від 25 лютого 2015 року № 345 був введений в дію відповідний Порядок.

Враховуючи умови особливого періоду, в якому перебувають Збройні Сили, виникла необхідність прискорення постачання озброєння, військової і спеціальної техніки та боєприпасів до військових частин. Для цього у вищевказаному Порядку визначений новий вид випробувань «визначальні відомчі випробування». Це випробування, що проводяться комісією Державного замовника для визначення значень характеристик зразка військової техніки із встановленими значеннями показників точності та (або) достовірності.

Організація та порядок проведення визначальних відомчих випробувань військової техніки визначаються наказами державного замовника.

Обсяг перевірок, методи та умови випробувань визначаються Програмами та методиками випробувань, які розробляються згідно з ГОСТ В 15.211-78 науковою установою Міністерства оборони України, погоджується з виробником та затверджується державним замовником. Як правило, за основу при розробці Програми та методик визначальних відомчих випробувань береться обсяг та порядок проведення державних випробувань зі скороченими термінами. Обсяг проведення визначальних відомчих випробувань повинен забезпечувати визначення (підтвердження) значень, заявлених виробником та погоджених із замовником, характеристик зразка військової техніки.

Визначальні відомчі випробування автомобільної техніки проводяться з метою: отримання інформації щодо зміни кількісних та якісних показників технічного стану і надійності автомобілів в умовах експлуатації у військових частинах з виконань завдань з автотехнічного забезпечення; оцінки заявлених тактико-технічних і експлуатаційних характеристик автомобілів; оцінки повноти експлуатаційної документації на автомобілі для їх безаварійного використання у військових частинах.

Основні показники, що перевіряються при проведенні визначальних відомчих випробуваннях автомобільної техніки: динамічність, економічність, прохідність, надійність, технічне обслуговування, показники ергономіки, технічної естетики та життєзабезпечення та ін.

Для додаткового контролю технічного стану автомобільної техніки з метою одержання достовірної інформації щодо зміни якісних показників технічного стану під час експлуатації, державний замовник організовує проведення підконтрольної експлуатації дослідних зразків автомобільної техніки.

Червко Ю.М.
Варванець Ю.В.
Казан П.І., к.в.н.
НАСВ

**ЧИННИКИ ЗНИЖЕННЯ НЕОБХІДНОГО РІВНЯ ГОТОВНОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ
ТЕХНІКИ НАПЕРЕДОДНІ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ**

Висока технічна готовність військової автомобільної техніки (ВАТ) характеризується відповідними нормативними значеннями показників її експлуатаційної надійності. Тому першочерговим завданням щодо забезпечення необхідного рівня готовності ВАТ, є вдосконалення чинної системи технічного обслуговування і ремонту (ТОІР).

аналіз виконання заходів з технічного забезпечення бойових частин (підрозділів) у ході проведення Антитерористичної операції (АТО) показав, що система ТОІР Збройних Сил (ЗС) України з початку її проведення не була у повному обсязі готова виконувати покладені на неї завдання, що зумовлювалось окремими негативними чинниками, які знизили ефективність її функціонування.

Необґрунтоване та безпідставне (протягом 2011–2014 років) переформування рвб *омбр (отбр)* у ремонтні роти скороченого складу та скорочення ремонтних підрозділів у ланці батальйон-дивізіон призвело до:

втрати ремонтно-відновлювальних органів;

зниження виробничих можливостей ремонтних підрозділів, особливо в польових умовах;

низької укомплектованості ремонтно-відновлювальних підрозділів фахівцями та забезпеченості відповідними технічними засобами і устаткуванням у штаті мирного часу;

втрати кадрового потенціалу, зниження професійного рівня фахівців-ремонтників та втрати досвіду роботи за тими спеціальностями, на які вони призначені.

Негативні наслідки перебування державних ремонтних підприємств поза сферою управління Міністерства оборони України призводило до:

відсутності впливу органів військового управління на формування замовлень, управління та своєчасного виконання завдань;

неможливості оперативно організувати капітальний ремонт ВАТ, перевести ремонтні підприємства на посилений режим роботи та організувати належним чином відновлення ОБТ виїзними ремонтними бригадами підприємств поза зоною операцій бойових дій;

неналежної якості проведення ремонту та збільшення вартості ремонту ВАТ (неконтрольоване ціноутворення послуг з відновлення ОБТ з боку ремонтних підприємств як монополістів).

На початковому етапі частини (підрозділи) ремонтних відновлювальних органів (РВО) були неспроможні здійснювати ремонт та евакуацію всього обсягу пошкодженого (несправного) ВАТ. Склад та спроможності РВО не дозволяв охопити у повному обсязі військовий ремонт ОБТ, здійснити розгортання повноцінних збірних пунктів пошкоджених машин, їхній раціональний розподіл та ешелонування у відповідних зонах їхньої відповідальності, що у свою чергу призвело до накопичення пошкодженої (несправної) техніки. Евакуаційні групи не були розгорнуті через відсутність евакуаційних сил і засобів. ДК «Укроборонпром», «Техвоєнсервісу» та іншим структурам не вдалось оперативно організувати капітальний ремонт (КР) та відновлення ВАТ виїзними ремонтними бригадами. Ремонтні підприємства на посилений режим роботи не були переведені, їхні можливості проведення КР ВАТ не задовольняли реальних потреб.

Існуючі можливості військових РВО (підрозділів) та ремонтних підприємств не дозволили здійснити у повному обсязі відновлення ОБТ у ході широкомасштабного застосування угруповань військ (сил). Аналіз виробничих можливостей сил і засобів ремонтно-відновлювальних органів системи матеріально-технічного забезпечення ЗС України вказав їхню невідповідність сучасним вимогам, на потребу вдосконалення всієї системи ТОiP.

Черкашин А.В.
Пекар Є.Д.
Бризгалін А.Г., к.т.н., с.н.с.
Шльонський П.С.
Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України
Шарій С.П.
Мороз В.М.
Ріппа О.М.
НВО «Практика»

ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ УДАРНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ВСЕРЕДИНИ КОРПУСУ ДОСЛІДНОГО БРОНЬОВАНОВОГО АВТОМОБІЛЯ

Для перевірки протимінної стійкості автомобіля (шифр «Козак-001»), призначеного для перевезення особового складу, було проведено вимірювання динамічних навантажень на членів екіпажу та десанту, що виникають при підриві зразка заряду вибухової речовини (ВР).

Випробування проводились при підриві заряду ВР (тринітротолуол / TNT) масою 6 кг:

- під днищем;
- під правим переднім колесом автомобілю.

Вимірюванню підлягали:

- тиск у внутрішньому об'ємі автомобіля (max 250 кПа);
- прискорення манекена в районі таза (max 40g, якщо час дії не більше 7 мс або швидкості манекена в районі таза не більше 4,5 м/с);
- прискорення грудної клітки манекена (max 60, якщо час дії не перевищує 3 мс або max 40g, якщо часу дії не перевищує 7 мс).

Всередині автомобіля на сидінні членів екіпажу був встановлений манекен вагою 80 кг. На ньому в районі таза та грудної клітки було встановлено акселерометри Kistler 8616 A1000, які монтувалися у різьбовий отвір і комутувалися через п'єзотронні з'єднувачі Kistler 5116 з приладами, які реєструють відповідні параметри (цифровий USB осцилограф).

Датчик тиску було закріплено на гнучких розтяжках в районі голови манекена, комутація датчиків виконувалась коаксіальними антивібраційними кабелями, сигнал з осцилографа зберігався в пам'яті ПК і у подальшому оброблявся чисельно.

Вимірювання показали, що:

1) прискорення/час дії в районі таза при підриві (у полосі частот 0 – 330 Гц):

- під днищем автомобіля – 28,5g/1,8 мс та 27,5g/4,5 мс;
- під правим колесом – 18,1g/4,7 мс та 12,6g/7 мс;

2) прискорення/час дії в районі грудної клітки при підриві під правим колесом – 9,2g/100 мс та 10,5g/9,2 мс;

3) піковий тиск / звуковий тиск на рівні голови манекена (у полосі частот 0 – 47 кГц) при підриві:

- під днищем автомобіля – 5,5 кПа /168,8 дБ;
- під правим колесом – 3.8 кПа/165,6 дБ.

Проведені вимірювання показали, що прискорення на сидіннях членів екіпажу та надлишковий тиск всередині автомобіля не перевищують встановлені допустимі норми. Однак слід зауважити, що звуковий тиск, близький до 160 дБ, може викликати шок або розрив барабанної перетинки.

Даний метод вимірювання ударних навантажень від вибуху ВР чи, наприклад, високошвидкісного удару, може бути використаний на інших зразках і видах техніки.

ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ТЕХНІЧНОГО РЕСУРСУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ШЛЯХОМ ПРОВЕДЕННЯ СЕРЕДНЬОГО РЕМОНТУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ОХОРОНИ ТА ЗАХИСТУ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ УКРАЇНИ

Мобільність та маневреність прикордонних нарядів у сучасних умовах охорони та захисту державного кордону України органами Держприкордонслужби, ефективна протидія посяганням на цілісність кордону і суверенні права держави, оперативність реагування на зміни в обстановці можливі лише на основі широкого застосування автомобільної техніки (АТ).

Становлення ДПСУ у вигляді правоохоронного органу спеціального призначення внесені принципи зміни до змісту системи технічного забезпечення функціонування органів Держприкордонслужби. Так відсутність стаціонарної матеріально-технічної бази для проведення капітального ремонту (КР), зниження обсягів фінансування від мінімальної потреби на його проведення не дозволяє в установлені терміни відновлювати технічний ресурс АТ.

З викладеного випливає необхідність пошуку альтернативних шляхів відновлення технічного ресурсу АТ в сучасних умовах охорони та захисту державного кордону України.

Мета доповіді полягає в аналітичному обґрунтуванні тієї ролі, яку відіграють у даний час середні ремонти при відновленні технічного ресурсу АТ.

В основу розрахунку ефективності відновлення технічного ресурсу АТ покладені статистичні дані щодо результатів експлуатації відповідної АТ у підрозділах кордону.

Оцінка ефективності відновлення технічного ресурсу АТ виконувалася на підставі аналізу структурної побудови системи технічної експлуатації в органах Держприкордонслужби і її ешелонування (наявності універсальних і спеціалізованих робочих постів, пунктів діагностування, ремонтних майстерень, їхньої укомплектованості особовим складом, технічною оснащеністю і т.п.), а також виходячи з наявних статистичних даних (кількість одиниць АТ, тривалість експлуатації, число відмов і їхнє перерахування за пробігом, деталізація відмов основних агрегатів і вузлів, тривалість часу, витраченого на різні види ТО і Р). На підставі цих даних за вибіркою автомобілів УАЗ-31514 були отримані матриці спостережень з пробігу до поточних і середніх ремонтів. На основі даних спостережень аналітичним способом визначено значення статистичних ефективностей відновлення технічного ресурсу виробу в результаті проведення поточного та середнього ремонту.

Таким чином, виконані розрахунки емпіричної функції ефективності відновлення технічного ресурсу АТ показують, що відновлення технічного ресурсу АТ в сучасних умовах охорони та захисту державного кордону України, а, відповідно, продовження їх довговічності доцільно здійснювати шляхом проведення середнього ремонту.

У зв'язку з цим, вважається за доцільне виконання подальших наукових досліджень, спрямованих на вдосконалення технологічних процесів середнього ремонту, оптимізацію організаційно-штатної структури і технологічного обладнання ремонтних підрозділів органів Держприкордонслужби, розробку науково-обґрунтованих рекомендацій з підготовки спеціалістів-ремонтників.

За умови виконання цих завдань середні ремонти АТ можуть стати реальною альтернативою капітальним ремонтам.

Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Баландін М.В.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ У БОЙОВИХ МАШИНАХ ЕЛЕКТРИЧНИХ (ГІБРИДНИХ) СИЛОВИХ УСТАНОВОК ТА МЕТОДИ ЇХ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Протягом останнього десятиріччя спостерігається глобальна тенденція впровадження систем альтернативного живлення у різноманітні аспекти життєдіяльності людства. Значно збільшені обсяги енергії, отримані від нетрадиційних систем енергопостачання, суттєво покращені характеристики електричних (гібридних) автомобілів, альтернативні системи живлення впроваджені в процеси енергозбереження. Потужний обсяг інноваційних технологічних рішень у вдосконаленні електричних (гібридних) силових установок дав змогу створювати вантажні електричні автомобілі з характеристиками, що відповідають або перевищують основні тактико-технічні характеристики звичайних вантажних автомобілів, у тому числі військових, а також базових шасі бойових машин. Наприклад, вантажний автомобіль Tesla «Semi» має характеристики: пробіг на 1-му заряді акумулятора – 800 км, час підзарядки для пробігу 640 км – 30 хв., час розгону ненавантаженого автомобіля до швидкості 96 км/год. – 5 с, вантажність – 36 т. Потужний розвиток зазначених технологій зумовлює актуальне питання щодо можливості використання електричних та гібридних силових установок (ГСУ) у військовій сфері. Провідні корпорації – виробники озброєння, в тому числі і у США, приступили до розробки бойових машин, танків, самохідних артилерійських установок з використанням вищезазначених технологій. Так корпорацією United Defense Industries розроблено 155 мм самохідну гаубицю NLOS-C, в якій серед багатьох інноваційних рішень застосовано ГСУ.

Основними перевагами застосування електричних та ГСУ у бойових машинах є:

1. Підвищення живучості зразка озброєння через введення альтернативного джерела живлення, яке може виконувати бойові завдання у разі виходу з ладу основного двигуна.
2. Підвищення бойової ефективності підрозділу за рахунок зменшення витрати пально-мастильних матеріалів та підвищення автономності підрозділу.
3. Майже повністю зникають демаскувальні фактори: відсутній шум двигунів; зменшується тепловиділення, що є фактором виявлення цілей тепловізійними засобами розвідки.
4. Відсутність часу, необхідного для розігріву двигуна.
5. Підвищення ходових характеристик транспортних засобів за рахунок отримання максимального обертового моменту за мінімальний час.

Основним недоліком застосування електричних та ГСУ є залежність від джерел енергопостачання для їх своєчасної підзарядки.

Вирішити питання заряджання акумуляторних батарей можливо, поряд з іншими способами, за рахунок застосування нових альтернативних джерел відновлювальної енергії.

Таким джерелом енергії може стати розсіювана енергія пострілу гармати бойової машини. Під час пострілу розсіюється понад 70% енергії порохових газів. Рекуперацію даної енергії у корисні види енергії, насамперед електричну, можливо за рахунок встановлення системи енергоперетворювачів, які будуть використовувати другорядні роботи порохових газів – переміщення ствола гармати під час відкату та нагрів ствола внаслідок інтенсивної стрільби.

Завдання з рекуперації механічної енергії руху відкатних частин в корисні види енергії можливо виконати за рахунок встановлення електромагнітного, п'єзоелектричного, термоелектричного та пневматичного перетворювачів. Додаткове, встановлення даних пристроїв відбору та перетворення розсіюваної енергії знизить навантаження на противідкатні пристрої, що позитивно вплине на живучість гармати.

Перетворення енергії нагріву ствола на електричну енергію можна виконувати за рахунок встановлення термоелектричного перетворювача – пристрою, який використовує ефект Зеебека – генерацію електричної енергії при наявності різниці температур. Крім того, термоелектричні модулі будуть додатково здійснювати охолодження ствола, що позитивно вплине на живучість артилерійської гармати та точність стрільби.

Слід зазначити, що встановлення системи перетворювачів не вплине негативного на тактико-технічні та балістичні характеристики гармати.

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

АНАЛІТИЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМУ ЗМАЩУВАННЯ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ З ВРАХУВАННЯМ УМОВ РУХУ ЗРАЗКА ОБТ

Незважаючи на широке впровадження альтернативних джерел енергії та електричних силових машин класичні двигуни внутрішнього згоряння (ДВЗ) ще, принаймні протягом майбутніх десятиліть, будуть широко застосовуватися у військовій техніці не тільки в Збройних Силах України, а і за її межами.

Починаючи з часу створення першого двигуна внутрішнього згоряння, їхня конструкція постійно вдосконалювалася та модернізувалася. В умовах сьогодення можна твердо сказати що даний двигун досягнув близького до апогею розвитку, але поряд з тим ДВЗ потребує модернізації своїх допоміжних систем. Однією з таких систем, що потребує вдосконалення, є система змащування.

Класична механічна система змащування є надійною і простою, але цими двома якостями вона не здатна компенсувати свою неспроможність забезпечити необхідною кількістю змащувальної рідини найбільш навантажені деталі двигуна при зміні режимів його роботи, а також при екстремальних навантаженнях на ДВЗ, які зумовлені використанням озброєння та військової техніки при виконанні ними завдань за призначенням в умовах ведення бойових дій. Це пов'язано з тим, що основним джерелом подачі масла до деталей двигуна є шестерінчастий масляний насос, який з'єднаний механічно з колінчастим валом (КВ) двигуна, тому продуктивність його роботи напряму залежить від частоти обертів КВ.

Як відомо, найбільш навантаженою деталлю двигуна є кривошипно-шатунний механізм (КШМ), а саме корінні та шатунні шийки КШМ. На ці ділянки механічного зчленування діють наступні сили та моменти: сила тиску газів, сила інерції, сила інерції обертючих мас, а також момент опору, який виникає на колінчастому валу внаслідок руху зразка ОБТ. Внаслідок чого в таких важливих вузлах змащування, як підшипники ковзання корінних та шатунних шийок КШМ, виникає змінний в часі значний питомий тиск. Саме величина даного тиску є основним критерієм для визначення необхідного тиску масла в системі змащування.

Механічна масляна система, яка обладнана шестерінчастим масляним насосом, здатна лише усереднити усі фактори, які діють на корінні та шатунні шийки. Тому для надійності забезпечення мастилом цих вузлів конструктори проектно передбачають завищення тиску масла в системі змащування у три рази. Однак в режимах холодного запуску і зупинки двигуна ця система є неспроможною для забезпечення необхідного змащування, що приводить до граничного тертя поверхонь (деталі контактують між собою, кількість масла не є достатньою). А при великих обертах двигуна – до гідродинамічного режиму змащення (товщина масляного шару значно більша шорсткості поверхонь, зростає тертя, відбуваються перевитрати масла).

Вирішення даної проблеми можливе за допомогою використання електромеханічної системи управління та контролю змащування (ЕМС), яка буде враховувати усі фактори, що діють на КШМ за допомогою датчика

навантаження на двигун, датчиків в'язкості, та температури масла. Отримані дані надійдуть на запрограмований мікроконтролер, який у свою чергу буде керувати електричним масляним насосом.

ЕМС буде створювати в системі оптимальний тиск масла з врахуванням умов руху та роботи двигуна, це покращить робочі характеристики двигуна і збільшить його ресурс експлуатації, а також мінімізує витрати масла.

Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Мількович І.Б.
Корольова О.В., к.т.н.
НАСВ

ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІЇ «ПРОФІЛЬ ВОДІННЯ» В СИСТЕМІ КОНТРОЛЮ ЗА АДЕКВАТНІСТЮ УПРАВЛІННЯ НАЗЕМНИМИ РУХОМИМИ ОБ'ЄКТАМИ МЕХАНІКОМ-ВОДІЄМ

Аналіз процесу використання військових транспортних засобів за призначенням дозволяє визначити низку факторів, які суттєво впливають на безпеку їх експлуатації під час виконання різноманітних оперативно-службових завдань. Зокрема до таких факторів відносять: природно-кліматичні, експлуатаційні, бойового впливу з боку противника; суб'єктивні, пов'язані з фізіологічно-психологічним станом механіка-водія.

Наведені фактори можна поділити на дві групи. До першої групи належать фактори, на які можна здійснювати вплив, до другої – ті, на які впливати немає можливості.

Дані накопиченої статистики показують, що дорожньо-транспортні пригоди відбуваються:

- до 10% через технічну несправність машин;
- у 20–30% за причин поганих дорожніх умов;
- у 60–70% внаслідок неправильних дій водія.

Отже, на безпеку експлуатації військових транспортних засобів впливає ціла низка факторів, які можуть діяти як окремо, так і у взаємодії. Причому ступінь дії кожного з них у певних умовах різний. Тому необхідно в комплексі розглядати систему фактори–техніка–людина–умови руху. Такі дослідження дозволяють отримати результат з найвищою достовірністю та точністю.

В якості критерію оцінки близькості (або віддаленості) від поточного стану управління до еталонного взято зважену декартову відстань поточного вектора стану механіка-водія від сформованого в навчальному режимі еталонного вектора. Розглянемо доданки декартової відстані для обчислення міри відхилення режиму управління від еталонного як значення функції натурального аргументу. Графічне зображення функції назовемо «профілем водіння». Аналіз поведінки її складових дозволяє прослідити стиль водіння та оцінити відносний внесок кожної складової суми у величину міри відхилення. В результаті можна визначити домінуючі і такі, внесок яких значно менший за домінуючі.

Це дозволить:

- визначити найменш впливові фактори і винести рішення щодо відмови їх врахування з метою спрощення системи без втрати її якості;
- визначення домінант у профілі водіння дозволяє виявити «вузькі» місця практики водіння і на підґрунті цього дати рекомендації з додаткового тренажу для цих ситуацій в інтересах вироблення оптимальних стратегій керування наземними рухомими об'єктами;
- за конфігурацією поточного профілю «водіння» можна робити висновки, наприклад, за допомогою нечіткої логіки, про ступінь його відхилення від еталонного. При невиконанні умови достатнього наближення можна судити не тільки про неприйнятний стиль водіння але і приймати рішення про те, що за органами управління перебуває стороння людина;
- використати «профіль водіння» в якості додаткового критерію вирішення задачі контролю адекватності управління наземними рухомими об'єктами.

Запропоновано використати в якості додаткового критерію вирішення задачі контролю адекватності управління наземними рухомими об'єктами функцію «профіль водіння», аналіз поведінки складових якої дозволяє виявити найбільш впливові фактори, щодо відхилення стилю водіння від еталонного. Це, в свою чергу, дозволить відмовитись від контролю та врахування найменш впливових показників з метою спрощення системи без втрати її якості.

Шаталов О.С., к.т.н., доцент
Рудий А.В., к.т.н.
Дудар Є.Є.
НАСВ
Васильєв А.Ю., к.т.н.
НТУ «ХП»

НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ РІВНЯ ЗАХИЩЕНОСТІ БОЙОВИХ МАШИН ЛЕГКОЇ КАТЕГОРІЇ ВАГИ

Аналіз ситуацій застосування Збройних Сил (ЗС) України у Антитерористичній операції свідчить про те, що для виконання бойових задач, які можуть постати перед ЗС в майбутньому, залучатиметься значна кількість частин Сухопутних військ з усією номенклатурою озброєння і військової техніки (ОВТ). Оскільки їх основу складають механізовані частини, на озброєнні яких знаходиться велика кількість бойових машин легкої

категорії ваги (БМ ЛКВ), в першу чергу: бойові машини піхоти (БМП) та бронетранспортери (БТР), стає актуальним питання підтримання на необхідному рівні бойових можливостей зазначених формувань, що значною мірою визначається бойовими властивостями машин цього класу.

Сучасні умови застосування військ у збройних конфліктах останніх десятиріч суттєво відрізняються від концепції ведення загальновійськового бою, на основі яких розроблялись вимоги до БМ ЛКВ. Це зумовило збільшення втрат озброєння і військової техніки від бойових пошкоджень та, що більш суттєво – втрат особового складу. Так аналіз втрат БМ ЛКВ та особового складу у збройних конфліктах в Іраку, Югославії, Чечні та Абхазії, на сході України в черговий раз вказує на головний недолік БМ ЛКВ, що стоять на озброєнні ЗСУ: недостатній рівень броньового захисту для усіх найбільш поширених засобів ураження – мін, РПГ, навіть стрілецької зброї. Це призводило у переважній більшості випадків до пробиття броньового захисту цих машин та подальшого ушкодження особового складу.

Згідно зі статистикою найбільш небезпечним засобом ураження БМ ЛКВ у зазначених конфліктах стали міни та фугаси. На основі досвіду ведення бойових дій у Афганістані встановлено, що з усіх безповоротних втрат ОВТ Радянської армії 63% втрат БМП і 57% БТР зумовлені їх підривами на мінах і фугасах. Достатнім ефективним засобом ураження БМ ЛКВ стали ручні протитанкові гранатомети (РПГ). Так внаслідок їх застосування зазнали втрат 24% БМП і 26% БТР. На частку стрілецької зброї припало 10% втрат БМП і 14% БТР. Ці зразки уражались стрілецькою зброєю внаслідок недостатнього рівня бронювання, особливо моторно-трансмісійних відділень БТР і кормової частини БМП, а також їх слабкої захищеності з верхньої напівсфери. Аналіз даних статистики показав, що під ураженням машини маються на увазі лише випадки повного виведення техніки зі строю, та засоби ураження, що призвели до такого ефекту. При цьому не беруться до уваги часткові пробої, ураження особового складу та ін.

Бойові дії при проведенні Антитерористичної операції на Сході України свідчать про зростання втрат БМ ЛКВ та особового складу не тільки від вказаних засобів ураження а і від вогню артилерійських систем, що раніше при оцінках рівня захищеності не враховувалось. У разі прямого, або близького розриву снаряда біля бойової машини цього класу відбувається гарантоване його знищення, то при влученні уламків спостерігається пробиття броньованого корпусу.

У роботі описані пропозиції зі вдосконалення методики оцінки рівня захищеності бойових машин легкої категорії ваги за рахунок використання математичних моделей вибуху, розльоту уламків снарядів різних калібрів та ураження бронекорпусів такими уламками.

Шваб В.К., к.т.н., доцент
Шевченко В.В.
ВІКНУ

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПРИ УТИЛІЗАЦІЇ ЗВИЧАЙНИХ ВИДІВ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ МЕХАНІЗОВАНИХ, ТАНКОВИХ ВІЙСЬК

Забезпечення необхідного рівня підготовки й утримання Збройних Сил України потребує постійного оновлення озброєння та військової техніки. Розвиток високоточної зброї переводить на задній план використання застарілих танків, бронетранспортерів, гармат, іншої броньованої техніки, для застосування яких, у свою чергу, було накопичено велику кількість боєприпасів, запасних частин тощо.

Відповідно, виникає проблема їх утилізації.

Під утилізацією як такою автори розуміють комплексний цільовий вплив на об'єкт (його перетворення), що призводить до необоротних змін у його структурі, властивостях і припиненню його використання за цільовим призначенням. До процесу утилізації можна віднести низку процесів від виведення із стану діючого озброєння з подальшою демілітаризацією до повного фізичного знищення шляхом переробки для вторинного застосування матеріалів чи при неможливості переробки, до нетоксичних компонентів зберігання його в спеціальних сховищах.

Безумовно, що при проведенні робіт, пов'язаних з утилізацією озброєння і військової техніки, їхній вплив на особовий склад буде різним.

Звичайні види озброєння і військової техніки являють собою сукупність агрегатів, пристроїв, систем, для виготовлення яких були використані різні матеріали та речовини. Найбільше застосовуються різні метали, органічні сполуки, вибухові матеріали, спеціальні отруйні й технічні рідини. За ступенем впливу на навколишні природні об'єкти при ліквідації й утилізації, зразки звичайних видів озброєння та військової техніки можна поділити на екологічно небезпечні тобто такі, що не приводять до утворення викидів, скидань, отруйних відходів, шкідливих фізичних впливів понад встановлені норми як у процесі, так і в результаті ліквідації й утилізації.

У свою чергу, екологічно небезпечні зразки ОВТ поділяють на такі, що містять вибухові матеріали та не містять вибухові матеріали.

Екологічна безпека утилізації звичайних видів ОВТ визначається природою вибухового матеріалу, а також продуктами вибухового перетворення, які можуть утворитися в процесі утилізації.

Як показує практика, чим складніший зразок озброєння (наприклад, ракетне озброєння), тим більше екологічно небезпечний процес його ліквідації й утилізації.

Екологічно небезпечними речовинами є також компоненти рідкого ракетного палива. Вони мають токсичні властивості, легко випаровуються, необмежено розчиняються у воді, що сприяє їхній міграції при потраплянні в природне середовище.

Таким чином, розглянуті вище аспекти екологічної безпеки ліквідації й утилізації звичайних видів ОБТ дозволяють зробити висновок, що дотепер розроблені концепції, методи, способи, пристрої, технології, що дозволяють забезпечити екологічну безпеку утилізації й знищення звичайних видів озброєння й військової техніки механізованих, танкових військ, потребують суттєвого доопрацювання.

Шейко О.І.
ДП «Завод ім. В.О. Малишева»
Набоков А.В.
Грабовський А.В., к.т.н., с.н.с.
Куценко С.В.
Шеманська В.В.
НТУ «ХПІ»

УДАРНО-КОНТАКТНІ ПРОЦЕСИ В ЕЛЕМЕНТАХ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН

Серед основних тенденцій світового та вітчизняного бронетанкобудування простежується прагнення до підвищення тактико-технічних характеристик (ТТХ) об'єктів бронетанкової техніки (ОБТ). У зв'язку із широким застосуванням легкоброньованих машин (ЛБМ) у збройних силах країн усього світу надзвичайну актуальність і важливість набуває завдання раціонального проектування нових і комплексної модернізації існуючих ЛБМ. При цьому проводиться їх оснащення новими силовими агрегатами, системами озброєнь, системами підвіски тощо. У свою чергу, це призводить до необхідності визначення конструктивних схем і параметрів, що забезпечують міцність і жорсткість корпусу модернізованої машини як основного інтегрального силового елемента конструкції. У зв'язку з цим виникає важливе і масштабне завдання розробки математичних моделей, чисельних методів та систем автоматизованого проектування для науково обґрунтованого вибору варіантів посилення корпусів при проектуванні і модернізації на вітчизняних підприємствах бронетанкобудування.

Корпус бойової машини перебуває під безпосередньою дією силового навантаження, що виникає при установці нового бойового модуля, а також при здійсненні пострілів із скорострільних автоматичних гармат, мінометів, гранатометів, ракетних установок. Тактико-технічні характеристики бойових модулів (маса, тип і калібр озброєння, геометричні розміри), а також режими бойового застосування зброї (кути стрільби, темп здійснення пострілів, зусилля віддачі) варіюються у досить широких межах. Наприклад, темп стрільби може змінюватися від одиниць до тисяч пострілів в хвилину, маса бойового модуля – від кількох кілограмів до кількох тонн, калібр гармати – від 23 до 100 мм і вище, зусилля віддачі – від сотень Н до десятків кН. Відповідно, і варіанти модернізації самого корпусу можуть бути різноманітними. У науковій літературі на теперішній час у завершеному вигляді відсутні методики різноманітних досліджень напружено-деформованого стану (НДС) корпусів бойових машин у автоматизованому режимі та синтезу раціональних конструктивних схем і проектних параметрів за критеріями заданих тактико-технічних характеристик бойових машин і забезпечення міцності та жорсткості корпусів під час стрільби і руху.

Комплекс згаданих чинників формує актуальне і важливе науково-технічне завдання розробки математичної моделі, чисельних методів та параметричних моделей, а також спеціалізованих систем автоматизованого проектування для науково обґрунтованого вибору раціональних варіантів корпусів із метою забезпечення міцності, жорсткості і заданих тактико-технічних характеристик при оснащенні новими бойовими модулями.

У роботі запропоновані підходи до забезпечення заданих ТТХ ОБТ шляхом розробки комплексних математичних моделей аналізу і синтезу, реалізованих у вигляді спеціалізованих інтегрованих систем автоматизованого проектування корпусних елементів ЛБМ за критеріями міцності і жорсткості при дії системи імпульсних навантажень у процесі здійснення пострілів при стрільбі з місця та у русі.

Шерихов І.В.
НУОУ імені Івана Черняхівського

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО СПОСОБІВ ВЕДЕННЯ ОБОРОННОГО БОЮ ВІЙСЬКОВИМИ ЧАСТИНАМИ ТА ПІДРОЗДІЛАМИ ЗА ДОСВІДОМ АТО

Аналіз чинників, які впливають на ефективність ведення бригадою оборонного бою в умовах АТО, дає підстави стверджувати, що ефективність оборони забезпечується активними і пасивними діями, поєднання яких спрямоване на позбавлення противника ініціативи, раціональне використання сил і засобів для нанесення йому в короткі терміни втрат й ударів по слабких місцях.

За метою, змістом і способами вирішення завдань до оборонних дій необхідно також віднести стримувальні дії, які передбачають послідовне утримання осередків опору і відхід з метою виграшу часу, завдання максимальних втрат і виснаження противника, створення сприятливих умов для переходу своїх головних сил до оборони на вигідному рубежі. Досвід ведення оборонних боїв за ПЕСКИ та Донецький аеропорт в січні 2015 року показав, що найефективнішим способом ведення оборонного бою в умовах значного зростання просторових показників дій є маневрена оборона, яка поєднує оборонні та наступальні дії підрозділів і

застосовується, якщо характер місцевості сприяє здійсненню маневру, а той, хто обороняється, не поступається противнику в маневреності.

12.01.2015 року такий спосіб ведення оборонного бою 93 омбр дозволив уникнути значних втрат, зв'язати боєм та розгромити значно переважаючі сили противника (загони «Сомалі», «Спарта» і «Восток»). Успішному веденню маневреної оборони сприяло вдале використання міських умов; воронкоподібне накреслення оборонних позицій; ретельна підготовка ураження противника вогнем артилерії та фланговим вогнем підрозділів, що забезпечували прикриття відходу, чітка вогнева взаємодія між ними, проведення тренувань з підрозділами у здійсненні маневру.

Проведений аналіз дозволив розробити такі рекомендації щодо удосконалення способів дій військових частин та підрозділів під час ведення оборонного бою в умовах операції об'єднаних сил.

Комбіноване розосередження в глибину і по фронту елементів їх бойового порядку забезпечує створення необхідних резервів, виключає здійснення в ході бою зайвого перегрупування вздовж фронту і дозволяє досягти вигідних умов для проведення контратак або переходу в наступ. За досвідом АТО, таке розосередження, а також досягнення необхідної щільності танків, БМП та ПТЗ, підвищення бойових спроможностей підрозділів забезпечується створенням у бойових порядках підрозділів бронегруп. На бронегрупи, які повинні постійно знаходитись у готовності до дій, можуть покладатись і завдання боротьби з ДРГ противника, а час їх виходу на вогневий рубіж не повинен перевищувати 10 хв.

В умовах розосередженої оборони важливим елементом бойового порядку, призначеним для знищення противника кинджальним вогнем з близької відстані, стають вогневі засідки – окремий танк або пара танків (БМП без десанту); тв (мв), посилений відповідно мвід (танком) та саперами. Розташування танків, бойових машин в опорних пунктах протягом тривалого часу недоцільне. Для підвищення їх виживання на полі бою доцільно в тильній зоні опорних пунктів готувати укриття, поруч з якими влаштовувати укриття і для їх екіпажів.

Для підвищення ефективності вогневого ураження противника в оборонному бою доцільно застосовувати такі прийоми дій підрозділів, як «танкова карусель», «вогнева карусель». Під час ведення оборонного бою «танкова карусель», яка полягає у почерговому нанесенні противнику ураження вогнем гармат танків (БМП) після зміни ними вогневих позицій, може застосовуватись для знищення як одиночних, так і групових цілей при діях бронегруп, вогневих засідок, веденні маневреної оборони на проміжних рубежах.

«Вогнева карусель» застосовується з метою постійного вогневого впливу на противника і передбачає чередування вогню танків (БМП) і артилерійських підрозділів та дозволяє найбільш ефективно поєднувати їх вогонь. Цей прийом потребує від командирів детальної організації взаємодії при підготовці до дій та безперервного управління під час ведення бою.

Широков А.В., к.т.н., с.н.с.
ІПМіц НАН України
Бісик С.П., к.т.н., с.н.с.
ЦНДІ ОБТ ЗСУ України

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ УДАРНОЇ СТІЙКОСТІ ВИСОКОМІЦНИХ СТАЛЕЙ В ШИРОКОМУ ДІАПАЗОНІ ШВИДКОСТЕЙ ДЕФОРМАЦІЇ

На даний момент, у зв'язку зі збройним конфліктом на Сході України, є необхідність у розробці нових і модернізації існуючих засобів, що збільшують захист техніки та особового складу від різних засобів ураження (кулі, осколки, ударна хвиля тощо). Часто для цих цілей використовують традиційне бронювання високоміцними сталями. На ринку представлено велику кількість подібних матеріалів. Зазвичай, виробники надають тільки їх статичні характеристики. В той же час, загальновідомо, що дія інтенсивного імпульсного навантаження (ударного, вибухового і інших видів імпульсного впливу) в металевих конструкційних матеріалах супроводжується значними відмінностями процесів їх деформування і руйнування у порівнянні зі статичним навантаженням. Наприклад, з ростом швидкості деформації суттєво збільшується границя текучості металевих матеріалів. Врахування подібних ефектів підвищить ступінь достовірності чисельного моделювання деформування і руйнування високоміцних сталей, дозволить підбирати більш оптимальний матеріал для захисних елементів конструкцій різного призначення, зменшить необхідну кількість дорогих натурних експериментів для визначення ударної стійкості сталей і т.ін.

Саме тому створення нових і модернізація існуючих методик визначення механічних характеристик високоміцних сталей є важливим і актуальним завданням для подальшого розвитку військової техніки.

У роботі представлена унікальна методика, яка дозволяє визначати динамічну границю текучості високоміцних металевих матеріалів у широкому діапазоні швидкостей деформації (до 10^5с^{-1}).

Ця методика є модифікацією розрізного стрижня Гопкінсона. Зразок в вигляді пластини листового металу з прорізами, які виконані з заданим кроком, деформується між плоскими поверхнями ударника (розганяється до потрібної швидкості за допомогою пневмогазового копра) і підкладної пластини. Вузькі смуги металу зразка деформуються в ідентичних умовах плоскої деформації (деформація вздовж смуги дорівнює нулю), а її опір за критерієм текучості може бути зіставлений з опором при одноосному напруженому стані. Крок і ширина смуг визначаються із умови, що зусилля їх деформування не викликає суттєвої непружної деформації в ударнику і підкладній плиті.

На достатній відстані від поверхні контакту фронт хвиль можна прийняти плоским. Інтенсивність плоскої хвилі характеризує зусилля деформування зразка, а її реєстрація проводиться за допомогою діелектричного датчика тиску з високою роздільною здатністю за часом (до 0,1 мкс).

Подібний підхід дозволяє отримувати достовірні експериментальні дані щодо границі текучості високоміцних матеріалів до швидкості деформації 10^5 c^{-1} .

Chernenko A.D.

Ilkiv I.M., PhD in Techn. Sci, Associate Prof.

Pukiy M.V.

Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy

IMPROVED PERSPECTIVES FOR PROTECTION OF LIGHT-ARMORED VEHICLES

Modern combat actions are characterized by intensive dynamics. Therefore, there is a need to create stationary and moving protective devices for the protection of light-armored military vehicles (LAMV). Various types of fortification structures are used to protect permanently installed objects. Considerable attention is paid to the construction and equipping of stationary objects, whereas the mobile ones are much less studied. Therefore, the protection of strategically important mobile facilities, certain types of military equipment of mass production, personnel, and the appearance of damaging factors requires further development.

The experience of using of LAMV during ATO in the East of Ukraine and analysis of their losses showed that the existing armored protection does not always ensure the performance of combat missions in modern conditions. Shells of armored vehicles are not sufficiently protected against kinetic ammunition of small caliber, namely from the fire of anti-tank grenade launchers and rocket grenades.

One of the possibilities to solve this problem is to install additional protection in the form of two combined screens. The tests showed a significant increase in the protection of armored vehicles against 7.62, 12.7 and 14.5 mm small arms from a distance of up to 150 meters, from anti-tank grenades at any course/angles of attack with a probability of 60 %.

Since the domestic military industry did not product such additional means of protection at the beginning of Russian aggression on the East of Ukraine, this problem was solved at the expense of technical support units and volunteers. But the installed screens were not optimal, considering that they were manufactured from improvised materials without taking into account their influence on the general technical characteristics of the vehicles.

With increasing security, the weight of the combat vehicle increases (the weight of the hinged set is about 1400-2300 kg) the mass-inertial characteristics worsen, the load on the hull elements, on the suspension and on the engine increases. Considering that up to 75 percent of the available combat vehicles consists of samples obtained from the storage bases after major repairs, the parts and units of which have used out their resources, it is impossible to predict all changes in the tactic-technical characteristics after installation of additional protective equipment, not provided for in the vehicle design.

We propose a method, which consists in carrying out multivariable calculations based on parametric and physical models built in Computer aided design/Computer-aided engineering (CAD / CAE)-systems. It is necessary to synthesize constructive schemes, develop mathematical models for research and evaluation of the level of security armor, analyze the behavior of units and aggregates of the machine, and carry out complex many parametric calculations. At the final stage, to develop recommendations for the construction of grating screens, according to the results of calculations, to manufacture the elements of screens and means for their installation on the machine, to conduct practical tests of LAMV.

The solution of the issue of providing LAMV with additional means of protection at the industrial level is greatly demanded, accounting for the positive experience of application of protective screens during military operations in the East of our country.

Khaustov D.Y., K.t.W.

Koroliov V.N., D.t.W., Profesor

Roluk O.V., K.KuS

Pashkovskij V.V., K.t.W.

Nationale Akademie des Heeres des Namens des Hetmans Pjotr Sageidachnij

Khaustov Y.Y.

Operative Kommando «West»

KAMPFWEHRTSTEIGERUNG DER UKRAINISCHEN PANZER DURCH DIE AUSRÜSTUNG DES MODERNEN WARMBILDGERÄTE

Ausrüstung des Kampfpanzers Wärmebildgebungsgeräte versorgt Kompetenz des Feuers Tag und Nacht, in schwierigen meteorologischen Bedingungen, unter Bedingungen von Abstrich, Staub oder Nebel, dass es gibt die Zeit reduziert, um feindliche Ziele zu erkennen, zu identifizieren und zu erkennen und seine Feuerkraft zu erhöhen.

Die Ukraine ist seit drei Jahren in einem Zustand des nicht angemeldete Krieges, und die meisten Panzer, die mit den Einheiten der Landstreitkräfte der Streitkräfte der Ukraine bewaffnet sind, sind mit veralteten Brandschutzsystemen mit elektronenoptischen Wandlern ausgestattet, die eine IR-Beleuchtung benötigen. Solche Infrarotstrahler in modernen Bedingungen sind Demaskierungsfaktor auf dem Schlachtfeld gefertigt. Zusätzlich solche aktiven

Gepanzertfahrzeugvisiere offenbaren Zielen in der Nacht oder in begrenzter Sicht in eine Entfernung von 600 m, die heute nicht genug.

Die obige Bereich Zielerfassung läßt es keine Chance heimische Panzer in dem Panzerduell in der Nacht mit feindliches Panzer, das ausgestattet mit einem unkühliriesches Matrix, wie der russischen T-72B3, der Reichweite Zielerfassung in der Nacht ist es 2500-3000m, zu gewinnen.

In der Ukraine wurde aktiv an der Modernisierung der inländischen Panzern begonnen, indem die Visiere mit einem Wärmebildkanal ausgestattet wurden. Die Firmen «Trimen» und «UaRpa» im staatlichen Unternehmen «Kharkiv Armoured Batteries Plant» installieren ukrainische Wärmebildgeräte an der Panzern für alle Mitglieder der Besatzung: Kommandant, Richtschütze und Kraftfahrer. Es ist wichtig zu signalisieren, dass auf dem T-64BV Wärmebildgerate installiert, die nicht um des Bau Tank zwingen, die auf Standard-Armaturen installieren, und man verbindet mit dem elektrische Panzeranlage ohne Änderung in seinem Konstrukzion. Komandant- und Richtschutze-Geräte sind in das Feuerleitsystem integriert, das den Feind in Entfernungen von mehr als 1,5 km entdeckt, erkennt und zerstört. Panzern T-64BV, mit den Warmbildgareten der genannten Unternehmen ausgestattet, nahm an den internationalen Wettbewerben in Deutschland der NATO-Länder «Strong Europe Tank Challenge 2017» und zeigte gute Ergebnisse während des Schießens in Bewegung.

Vertreter von Thermal Vision Technologies (Gesellschaft mit beschränkter Haftung), Kiew, arbeiten an der Entwicklung einer Wärmebildkamera mit einer kühlenden und nicht-kühlenden Matrix und erwägen die Möglichkeit, sie mit inländischen Panzern auszustatten.

Großes Interesse an der Modernisierung von heimischen Panzern zeigen ausländische Unternehmen. So bietet die polnische Firma RSO SA die Installation von T-64 und T-72 Panzern anstelle eines normalen Nachtschützen an der gleichen Stelle für eine neue Sicht auf Basis eines optoelektronischen Bausatzes mit optischen und Infrarot-Kanälen basierend auf der Kamera KLV-1 «Asteria». Aufgrund der hohen Kosten wurde dieses Projekt jedoch nicht umgesetzt.

Die israelische Firma OPGAL bietet aktiv ihre Produkte für die Modernisierung von ukrainischen Panzern an.

Um das Kampfpotential zu erhöhen, sollten die T-64B-, T-64BV-, BM-Bulat-, T-80B-, T-80UD-, T-72B-Tanks durch die Modernisierung der Brandschutzkomplexe modernisiert werden, indem sie auf ihren inländischen Mehrkanal-Kombi-Pistolenbetreiber die Zielbeobachtungskomplexe installieren mit unabhängigen tageszeitlichen und universellen Wärmebildkanälen mit einer nicht kühlenden (Kühlenden) Matrix und einem Laser-Entfernungsmesser.

СЕКЦІЯ 2

РОЗРОБКА І МОДЕРНІЗАЦІЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ, ЧАСТИН І ПІДРОЗДІЛІВ ДЕСАНТНО-ШТУРМОВИХ ВІЙСЬК ТА РОЗВІДКИ

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

БЕЗПЛОТНА УДАРНА СИСТЕМА ПОДОЛАННЯ ЕШЕЛОНОВАНОЇ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ ПРОТИВНИКА

Ефективним способом подолання і знищення ешелонованої протиповітряної оборони (ППО) противника є масове застосування безпілотних літальних апаратів різного призначення, що дозволяють в ході спільних дій вирішувати такі завдання:

- виявляти і визначати координати радіолокаційних засобів і засобів радіоелектронного придушення противника за допомогою безпілотних літальних апаратів (БПЛА) – імітаторів бойових літаків і БПЛА радіотехнічної розвідки;
- передавати через БПЛА – ретранслятори координати виявлених цілей в пункти управління;
- придушувати сигнали радіолокаторів противника за допомогою БПЛА – постановників активних радіозавад;
- уражати виявлені цілі за допомогою ударних БПЛА.

До БПЛА ставляться такі вимоги:

- високий рівень автономності, що дозволяє узгоджено діяти групам БПЛА в умовах придушення противником радіоканалів зв'язку і управління, а також придушення сигналів супутникових навігаційних систем;
- уніфікація і модульність конструкції БПЛА, що дозволяє на базі єдиного планера і рухової установки створювати лінійку апаратів різного функціонального призначення;
- доступність комплектуючих і низька ціна БПЛА, що дозволяє застосовувати їх масово і здійснювати тим самим перенасичення каналів наведення засобів ППО противника.

Авторами розроблений вигляд двоступеневої безпілотної ударної системи, що відповідає перерахованим вище вимогам, та зроблено оцінку технічних параметрів її елементів.

Пропонується в якості першого ступеня застосовувати відносно тихохідні БПЛА з двигунами внутрішнього згоряння. Корисним навантаженням для першого ступеня є уніфіковані за конструкцією високошвидкісні БПЛА різного, в тому числі ударного призначення.

Розглянуто два варіанти виконання корисного навантаження – з масою 250 кг та з масою 50 кг. У другому випадку носій (перший ступінь) може доставляти в точку пуску до 5 одиниць БПЛА.

Пуск корисного навантаження повинен здійснюватися до входу БПЛА в зону дії ППО супротивника. Після скидання корисного навантаження БПЛА першого ступеня може виконувати роль ретранслятора для забезпечення зв'язку БПЛА другого ступеня з пунктом управління. Політ БПЛА другого ступеня повинен відбуватись на гранично малих висотах з огинанням рельєфу і переважно в режимі радіомовчання.

Отримані результати оцінки технічних параметрів БПЛА представлені у вигляді порівняльних таблиць і графіків. Запропоновані технічні рішення базуються на широкому використанні комплектуючих вітчизняного та закордонного виробництва, що є у вільному доступі для продажу.

Агейко А.Ю.
Ісаченко О.О.
ДНВЦ ЗС України

ПІДГОТОВКА ЗОВНІШНІХ ПІЛОТІВ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Інтерес до БпЛА обумовлений їхніми потенційними перевагами в порівнянні з пілотованими літальними апаратами (ЛА): скорочення бойових втрат дорогої авіаційної техніки й льотних екіпажів, незалежність граничних режимів польоту БпЛА від фізіологічних можливостей людини, суттєво менші витрати на створення й експлуатацію, можливість застосування при відсутності розвинутої інфраструктури, можливість застосування в умовах сильної протидії ППО противника тощо. Однак поряд з усім цим дуже гостро стало питання підготовки кваліфікованих зовнішніх пілотів (операторів) БпАК у Збройних Силах України. В наказі Міністерства оборони України № 661 «Про затвердження правил виконання польотів безпілотними авіаційними комплексами державної авіації України» чітко прописані вимоги до зовнішніх пілотів, чий рівень знань, навичок та умінь повинен відповідати базовому кваліфікаційному рівню (далі – БКР) БпАК та охоплювати базові знання щодо авіаційної метеорології, аеродинаміки, впливу людського фактора, безпеки польотів, правил польотів у різних типах повітряного простору під час використання БпАК. Теоретичні та практичні програми

навчання (далі – КБП) зовнішніх пілотів (операторів) БпАК розробляються органами управління ЗС України, центральними органами виконавчої влади та іншими військовими формуваннями відповідно до вимог БКР, при цьому зовнішні пілоти (оператори) БпАК проходять теоретичну підготовку, еквівалентну підготовці екіпажів пілотованих ПС, що включає отримання базових знань, а саме про структуру та порядок використання повітряного простору України, порядок управління повітряним рухом та правила польотів, аеродинаміку (практичну аеродинаміку), конструкцію БпАК, льотну та технічну експлуатацію БпАК, повітряну навігацію, авіаційну метеорологію, порядок ведення радіозв'язку (у тому числі авіаційною англійською мовою (ІКАО, рівень 4)), виконання бойових (спеціальних) завдань, безпеку польотів.

Сьогодні в Державному науково-випробувальному центрі ЗС України (ДНВЦ ЗСУ) вже є значні напрацювання в системі навчання зовнішніх пілотів БпАК 1 класу.

Фахівцями ДНВЦ ЗСУ проведено низку підготовок (допідготовок) операторів БпАК для підрозділів БпАК Сухопутних військ ЗС України, якими було виявлено ряд проблемних питань, що потребують негайного вирішення, а саме:

- підбір кандидатів на навчання здійснюється без врахування особистих якостей того, хто навчається (для якісного оволодіння БпАК кандидат повинен мати особисту мотивацію, пройти професійний відбір за програмами та методами льотного ВНЗ, бути досвідченим користувачем комп'ютерної техніки, тощо);
- відсутній затверджений Курс бойової підготовки БпАК, що в свою чергу призводить до виконання польотів з порушеннями вимог керівних документів;
- відсутнє забезпечення документами, що регламентують льотну роботу частин та підрозділів, що експлуатують БпАК.

На основі проведеного аналізу та вимог, що висувають сучасні умови, можна зробити висновок, що процес якісної підготовки зовнішніх пілотів залежить від формування стійких теоретичних знань і практичних навичок тих, хто навчається, всебічного забезпечення процесу навчання та доопрацювання нормативно-правової бази. Вирішення цих питань потребує вчасного реагування з боку органів управління ЗС України всіх рівнів.

Адамов Ю.І., с.н.с.
Військова академія (м. Одеса)

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПАРАШУТНО-РЕАКТИВНОЇ СИСТЕМИ

В умовах сучасних збройних конфліктів одним із основних факторів ведення бойових дій є швидкість та точність пересування підрозділів. Особливо це стосується бойових дій, пов'язаних із десантуванням важкої техніки.

Сьогодні десантування важких об'єктів виконується переважно за допомогою багатопольних парашутних систем (БПС) та парашутно-реактивних систем (ПРС).

БПС забезпечують зниження з достатньо малою швидкістю, що не перевищує безпечну швидкість приземлення вантажу (зазвичай, близько 5 м/с), проте є дуже помітними (і, відповідно, вразливими) під час повільного зниження.

Найбільшу швидкість та точність десантування важкої техніки забезпечує парашутно-реактивна система (ПРС).

Довжина щупів виставляється перед десантуванням з урахуванням як маси бойової машини, так і температурних умов – температур атмосферного повітря та пороху реактивної гальмівної системи. Основними недоліками цієї системи є неможливість точного визначення температури повітря в момент десантування, неможливість врахування наявності та потужності висхідних потоків повітря, висока ймовірність похибки у визначенні повної маси бойової машини перед десантуванням та інші, в тому числі й необхідність заміни щупів після десантування та неможливість надійної перевірки працездатності системи під час польоту.

Виникнення помилок у визначенні будь-якої з вказаних величин (або зміна її значення після моменту її визначення та встановлення довжини щупів) призводить до відхилення швидкості приземлення від оптимального діапазону значень та, відповідно, жорсткого або аварійного приземлення.

Актуальність питання розвитку засобів десантування вантажів та спеціальної техніки спонукає до пошуку альтернативних методів визначення моменту запуску реактивного двигуна ПРС, які забезпечили б підвищення надійності, точності та безпечності десантування.

Одним із потенційно ефективних варіантів є заміна існуючих механічних висотомірів пристроєм із немеханічним принципом, наприклад, лазерним або радіовисотоміром. Вимоги до такої системи є доволі жорсткими: висотомір повинен гарантувати високу точність визначення висоти над землею та швидкості зниження, бути стійким до наявності туману та задимлення, забезпечувати високу швидкість роботи, достатню для точного ввімкнення гальмівної системи.

Серед дистанційних висотомірів прилади радіохвильового діапазону є значно стійкішими до таких перешкод, як наявність туману, задимлення, дощові краплі та інших подібних атмосферних явищ. В залежності від обраного діапазону довжин хвиль, можуть ігнорувати листя і гілки дерев та інші дрібні перешкоди.

Застосування дистанційного висотоміра разом із примітивним електронним обчислювальним пристроєм дозволяє контролювати майже всі з перелічених параметрів у процесі зниження та встановлювати значення оптимальної висоти увімкнення гальмівного двигуна ПРС залежно від актуального стану системи ПРС+вантаж+повітря.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що навіть компактна радарна система, розроблена та налаштована для відчутно відмінної сфери використання, практично спроможна задовольнити більшість окреслених вище вимог до дистанційного висотоміра ПРС.

ВЗАЄМОДІЯ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СПІЛЬНОЇ ОПЕРАЦІЇ З ЛІКВІДАЦІЇ ДИВЕРСІЙНО-РОЗВІДУВАЛЬНИХ СИЛ ПРОТИВНИКА У ПРИКОРДОННОМУ РАЙОНІ

Досвід оперативно-службової та бойової діяльності на лінії розмежування в зоні проведення Антитерористичної операції свідчить про те, що досі залишаються проблемними питання стосовно застосування прикордонних підрозділів щодо протидії диверсійно-розвідувальній діяльності на кордоні, планування та організація взаємодії й управління силами та засобами з реалізації функцій, покладених на Державну прикордонну службу України. В системі боротьби з диверсійно-розвідувальними силами (ДРС) противника у прикордонному районі необхідно створювати тимчасові оперативні угруповання військ, до складу яких повинні входити представники всіх силових структур, які займаються організацією і боротьбою з ними. Під діями з пошуку і ліквідації ДРС противника у прикордонному районі слід розуміти комплекс військових, оперативних і режимних заходів, які проводяться усіма силовими відомствами за єдиним задумом з метою пошуку і затримання або знищення ДРС, які знаходяться у прикордонному районі чи намагаються втекти за кордон.

При спільній роботі збройних формувань щодо протидії ДРС необхідно чітко визначити роль і місце, задачі і способи дій кожного військового формування при підготовці і проведенні спеціальної операції за єдиним замислом, часом та місцем проведення. Час на прийняття рішення і доведення його до підпорядкованих органів управління є базовим критерієм. При цьому основними вимогами до процесів взаємодії залишаються оперативність, ефективність, безперервність, гнучкість і своєчасність. Під час планування таких дій слід передбачити і забезпечити вогневу, тактичну автономність малих підрозділів, які виконують ряд завдань самостійно (охорона об'єктів, патрулювання, несення служби на блокпостах, розвідозори, пошукові дії). Найбільш ефективними діями при проведенні спеціальної операції буде завдання одночасних ударів з різних напрямків фронту, флангу, тилу.

Взаємодія між військовими формуваннями організовується при постановці бойового наказу. При цьому в обов'язковому порядку уточнюються і погоджуються за часом, напрямками і рубежами дії всіх військових формувань, сил і засобів прикриття Державного кордону і район пошуку. Особливо уважно при організації взаємодії слід визначити порядок взаємодії й узгодження дій груп прикриття і підрозділів підтримки операції з підрозділами, які будуть здійснювати пошук і переслідування ДРС противника.

Основними завданнями прикордонних підрозділів в умовах проведення спеціальної операції будуть:

1. Посилена охорона державного кордону.
2. Прикриття лінії державного кордону у визначеному районі.
3. Виявлення лідерів, активістів і місць розміщення ДРС противника, їх ізоляція.
4. Посилення заходів особистої безпеки.
5. Виявлення і перекриття каналів контрабанди зброї та засобів диверсії, ймовірних маршрутів руху диверсійно-розвідувальних груп.
6. Протидія інформаційному впливу противника і проведення комплексу заходів з профілактики протиправних дій серед місцевого населення прикордоння.
7. Ведення розвідки в інтересах військових формувань з протидії ДРС противника.
8. Координація спільних дій з пошуку і ліквідації ДРС.

Беспалко І.А.
Випорханюк Д.М.
ЖВІ імені С. П. Корольова

МАСКУВАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ У ТІНІ СПОРУД АБО ЕЛЕМЕНТІВ РЕЛЬЄФУ ЯК МОЖЛИВИЙ СПОСІБ ЇХ ЗАХИСТУ ВІД ВИДОВОГО КОСМІЧНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Агресивні дії Російської Федерації (РФ), що здійснюються з метою знищення держави Україна і захоплення її території, застосування воєнної сили, а також технологій «гібридної війни», є найбільш актуальною загрозою у середньостроковій перспективі, а відбиття збройної агресії РФ – однією з основних цілей воєнної політики України.

Вагомим чинником російської агресії є її військово-космічна складова, яку забезпечують потужна ракетно-космічна галузь та повітряно-космічні сили збройних сил РФ. Зокрема, лише розвідувальне орбітальне угруповання РФ на початок 2018 року становило до 20 діючих космічних апаратів (КА) оптико-електронної, радіолокаційної, радіоелектронної розвідки та дистанційного зондування Землі (ДЗЗ).

У доповіді розглядається один із можливих способів захисту від видового космічного спостереження – маскування військових об'єктів у тіні споруд (будівель) або елементів рельєфу місцевості (наприклад, крутих схилів пагорбів) на час прольотів КА видового спостереження. Цей спосіб ґрунтується на властивостях електромагнітних хвиль оптичного і радіолокаційного діапазонів – прямолінійне розповсюдження і слабе проникнення у тверді речовини.

Так якщо кут закриття маскованого об'єкта (усіх найвищих елементів, віддалених від траси КА видового спостереження) вище кута місця цього КА, то можна вважати, що об'єкт знаходиться у тіні укриття, тобто не

видимий бортовою спеціальною апаратурою КА. Кут закриття оцінюється не тільки у напрямку траверзу, а й у всьому діапазоні азимутальних (горизонтальних) кутів ліворуч і праворуч від траверзу на 30-40°. Кут закриття маскованих об'єктів має бути не менше кута тіні у відповідних напрямках на КА видового спостереження. Тому під крутими схилами пагорбів, які обернені до КА видового спостереження, або за високими спорудами утворюються тіні (радіотіні) для електромагнітних полів як фізичних полів інформації про поверхні та об'єкти на ній, що реєструються бортовою спеціальною апаратурою КА видового спостереження.

Наведене графічне та математичне обґрунтування маскувannya військових об'єктів у тіні споруд (будівель) або елементів рельєфу місцевості, подані результати оціночних розрахунків кута тіні (кута місця КА спостереження) відносно КА видового спостереження у місці розташування маскованого об'єкта, надані рекомендації щодо маскувannya діяльності підрозділу з урахуванням часу прольотів КА видового спостереження та можливостей їх бортової спеціальної апаратури.

Бражнікова Л.Л.
ЦНДІ ЗС України

АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДІЙ СИЛ ТА ЗАСОБІВ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ

Наявність достовірної і своєчасної інформації про противника, його плани, сили і засоби, їх можливості є однією з важливих умов у досягненні переваги у ході бойових дій. Тому особлива увага приділяється заходам ведення розвідки, розширенню можливостей її технічних засобів і вдосконаленню технологій отримання, передавання й обробки інформації. Важливою складовою загальної системи розвідки є повітряна розвідка, яка розглядається в якості об'єкта дослідження.

Оскільки проведення повітряної розвідки є необхідною умовою успішного ведення бойових дій, важливим питанням сьогодні є розроблення (удосконалення) методичних підходів та математичних моделей для всебічного дослідження впливу дій сил та засобів повітряної розвідки на хід та результати операції (бойових дій) військ (сил).

Аналіз змісту існуючих математичних моделей свідчить, що більшість розглянутих математичних моделей стосуються розвідки в цілому як виду оперативного забезпечення бою (операції) або лише окремого засобу повітряної розвідки та не розкривають особливостей побудови та функціонування системи повітряної розвідки. Такі моделі детально описують дії сил та засобів радіолокаційного і радіотехнічного виявлення наземного базування. Вони, як правило, дозволяють отримати значення часткових показників ефективності дій сил і засобів повітряної розвідки (кількість об'єктів, дальність виявлення об'єкта, площу зони розвідки, час ведення розвідки, координати цілей тощо). Ці моделі містять значну кількість припущень, коефіцієнтів та не враховують додаткових факторів під час проведення повітряної розвідки (засоби протидії, гео- та просторові дані, технічні можливості засобів повітряної розвідки).

Проведений аналіз показав, що більшість методичних підходів, які реалізовані в існуючих математичних моделях, пристосовані до опису дій сил та засобів повітряної розвідки однорідних угруповань військ та потребують удосконалення стосовно деталізації математичного опису таких процесів, як моделювання різних способів ведення повітряної розвідки (радіолокаційна, радіотехнічна, оптико-телевізійна) та моделювання дій різних класів засобів повітряної розвідки (таких як розвідувальні літаки, дистанційно-пілотовані літальні апарати (ДПЛА (БПЛА), авіаційний комплекс радіолокаційного виявлення та управління (ДРЛВіУ), літак TR-1).

Вирішення цих завдань зумовлює необхідність розробки певного математичного апарата та створення (удосконалення) такої математичної моделі, яка б дозволила моделювати дії повітряної розвідки в операції (бойових діях) угруповань військ (сил). Це дозволить: більш детально обґрунтовувати склад сил та засобів повітряної розвідки, уточнювати вимоги до технічних характеристик перспективних засобів повітряної розвідки та дозволить всебічно досліджувати вплив дій сил та засобів повітряної розвідки на хід та результати операції (бойових дій) угруповань військ в цілому.

Бугайов М.В.
Гордієнко Ю.О., к.т.н.
Ткач А.О.
ЖВІ імені С. П. Корольова

АНАЛІЗ МЕТОДІВ КОМПЕНСАЦІЇ ШУМУ БЕЗПІЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА ПРИ ВЕДЕННІ ПАСИВНОЇ АКУСТИЧНОЇ РОЗВІДКИ

В останні десятиліття значно зросла роль безпілотних літальних апаратів (БпЛА) у завданнях добування інформації. На сьогоднішній день актуальним є завдання оснащення БпЛА пасивними датчиками для ведення акустичної розвідки повітряних та наземних цілей: інших БпЛА, наземної військової техніки та позицій артилерії. У порівнянні з системами наземної акустичної розвідки такий підхід забезпечить вищі можливості щодо реконфігурації системи та вищу енергетичну доступність джерел звуку.

Труднощі, що виникають при застосуванні БпЛА для ведення акустичної розвідки, пов'язані з такими факторами:

1. Механічний шум, породжений гвинтами і двигуном БпЛА.
2. Обмежена вага корисного навантаження, а отже, і системи акустичної розвідки.

Власний шум БпЛА є найбільш вагомою складовою, що негативно впливає на прийом корисних акустичних сигналів. Для БпЛА мультироторного типу та БпЛА з електричним двигуном акустичний шум породжується в основному повітряним гвинтом, а для БпЛА з двигуном внутрішнього згорання – силовою установкою та повітряним гвинтом і залежить від режиму роботи двигуна.

Серед відомих і найбільш поширених шляхів компенсації впливу шуму БпЛА на акустичний датчик можна виділити такі:

1. Частотна фільтрація, яка може бути застосована, якщо шум БпЛА і акустичні сигнали, що розвідуються, знаходяться в різних частотних діапазонах.

2. Адаптивна фільтрація в часовій області. Цей підхід потребує знання форми корисного акустичного сигналу.

3. Просторова фільтрація із використанням спрямованих мікрофонів або мікрофонних решіток та їх правильне розміщення на БпЛА. Для цього необхідно мати експериментальні діаграми спрямованості акустичного шуму конкретного БпЛА. Складністю застосування решіток із мікрофонів є необхідність подавлення великої кількості частотних складових акустичного шуму БпЛА.

4. Використання систем вібро- і звукоізоляції, проте це забезпечить зменшення шуму БпЛА лише на кілька дБ.

5. Запис акустичного шуму БпЛА, відтворення його в протифазі і сумування з прийнятим сигналом. Даний підхід потребує належної розв'язки між каналами прийому шуму БпЛА і корисного сигналу.

6. Генерування шуму БпЛА на основі моделі, що використовує дані датчиків швидкості, курсу та положення гвинтів з подальшим відніманням його від прийнятого сигналу.

У зв'язку з мініатюризацією та зростанням швидкодії мікропроцесорної техніки, що дозволяє реалізувати складні алгоритми оброблення звукових сигналів, та з урахуванням обмежень за вагою та габаритами системи компенсації шуму БпЛА, перспективними є методи виділення сигнальної складової із прийнятої реалізації шляхом фільтрації в часовій або частотній областях.

Бугайов М.В.
Молодецький Б.В., к.т.н.
Нагорнюк О.А., к.т.н.
ЖВІ імені С. П. Корольова

МЕТОД ВИЯВЛЕННЯ РАДІОСИГНАЛІВ ЗІ СТРИБКОПОДІБНОЮ ЗМІНОЮ РОБОЧОЇ ЧАСТОТИ НА ФОНІ ВУЗЬКОСМУГОВИХ ПЕРЕШКОД

Радіосигнали зі стрибкоподібною зміною робочої частоти (СЗРЧ) досить широко використовують в сучасних цивільних та військових системах зв'язку. Ці системи використовують для передачі повідомлень великої кількості частотних позицій і за рахунок розширення смуги частот мають високу енергетичну скритність. Це ускладнює виявлення таких радіосигналів, особливо в умовах сумісної дії вузькосмугових і широкосмугових перешкод з невідомими характеристиками. Причому потужність вузькосмугової перешкоди на практиці суттєво перевищує потужність широкосмугової, а потужність радіосигналів із СЗРЧ, як правило, набагато менша за потужність радіосигналів, що передаються на фіксованих частотах. В таких умовах створення ефективних методів виявлення радіосигналів із СЗРЧ є досить складним завданням.

Основними підходами до виявлення радіосигналів із СЗРЧ, описаних у вітчизняних і закордонних наукових публікаціях, є одноканальний та багатоканальний енергетичні детектори, а також методи, що ґрунтуються на обробці спектрограми і вейвлет-перетворень, змішуванні прийнятого сигналу із широкосмуговим сигналом з лінійною модуляцією частоти і подальшою вузькосмуговою фільтрацією. Проте в запропонованих методах невіршеним залишається питання виявлення радіосигналів із СЗРЧ при попаданні в їх смугу частот вузькосмугових перешкод.

Для задачі виявлення радіосигналів із СЗРЧ суттєвим є критерій, за яким приймається рішення про виявлення. Оскільки про властивості сигналу відомо лише те, що він багато разів в секунду змінює робочу частоту, то в якості подібного критерію можна використовувати реєстрацію в заданій смузі частот кількох (не менше трьох) короткочасно використаних частотних позицій з близькою за значенням шириною спектра.

У доповіді пропонується метод виявлення початку та закінчення радіопередачі із СЗРЧ. Сутність запропонованого методу полягає у розрахунку вектора відліків спектральної щільності потужності (СЩП) прийнятого сигналу на основі швидкого перетворення Фур'є (ШПФ), формуванні з даного вектора нового масиву значень частот, розташованих у порядку зменшення значень відліків СЩП та утворенні для заданої кількості реалізацій ШПФ нових масивів значень частот з подальшим розрахунком для кожного масиву відповідної статистики. У результаті порівняння отриманих значень статистик з пороговими значеннями формується рішення про виявлення радіосигналу із СЗРЧ.

Розроблений метод дозволяє виявляти декілька радіосигналів із СЗРЧ в заданій смузі частот, якщо вони відрізняються за потужністю. До переваг методу можна віднести інваріантність до номіналів частот та розміру сітки частот і нечутливість до коротких і значних відхилень частоти від закону СЗРЧ (імпульсних перешкод). При застосуванні методу необхідно враховувати його чутливість до відхилень заданої тривалості стрибка частоти від очікуваної та до короткочасних флуктуацій амплітуди як сигналу, так і вузькосмугової перешкоди. Запропонований метод може бути використаний в автоматизованих комплексах радіомоніторингу для виявлення радіосигналів із СЗРЧ.

Вакал А.О., к.т.н., с.н.с.
Пушкар'юв Ю.І., к.військ.н., доцент
Гончаренко О.М.
СумДУ

ЗМЕНШЕННЯ ПОМІТНОСТІ – ОДИН ІЗ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ РОЗВІДУВАЛЬНИХ БПЛА

Паралельно зі створенням нових типів і конструкцій безпілотних літальних апаратів (БПЛА), розвитком способів їх застосування в якості засобів повітряної розвідки, удосконалюються і засоби їх своєчасного виявлення й ураження противником.

Виявлення БПЛА забезпечується відшукуванням демаскуючих ознак, які видають його в навколишньому просторі, роблячи його придатним для спостереження. Ступінь помітності БПЛА визначається величиною його сигнатур в різних діапазонах (радіочастотному, інфрачервоному, видимому, акустичному). Зменшення ступеня помітності БПЛА можна досягти за рахунок запровадження наступних заходів: застосуванням у конструкції композитних матеріалів, пластика; нанесенням на поверхні спеціального фарбування з особливою комбінацією шарів фарби; зменшенням габаритів літальних апаратів та їх ефективною площею розсіювання; встановленням малошумних двигунів з мінімальним тепловим випромінюванням і т.п.

Знищення БПЛА можливе, якщо під час польоту порушити роботу його бортових датчиків, забити канали зв'язку, передачі даних і контролю, заглушити сигнали системи GPS. Ще одним із нововведень у протистоянні БПЛА є спрямований вплив на ціль потужним надвисокочастотним (НВЧ) випромінюванням. НВЧ-удар здатний спалити радіоелектронне обладнання БПЛА, вивести з ладу комп'ютер, знищити пам'ять, програмне забезпечення.

Успішні випробування і впровадження лазерних комплексів і систем озброєння дозволяють стверджувати про появу реальної загрози для БПЛА. Ще одним перспективним напрямом протидії БПЛА є створення БПЛА-перехоплювачів та БПЛА-камікадзе. Вони можуть автоматично наводитись на ціль, наприклад, за шумом двигунів або її зображенням у системі «комп'ютерного зору» БПЛА-перехоплювача, з подальшим «затриманням порушника» сіткою або його «фізичним» знищенням (таран, викид серпантину тощо).

Незважаючи на перспективність застосування зазначених засобів, найбільш поширеним способом ураження БПЛА на цей час залишається їх «фізичне» знищення гарматним зенітним озброєнням або ракетами. Сучасні зенітні боєприпаси створюють так звану осколкову хмару в формі конуса з сотень вольфрамових уражаючих циліндричних елементів, які стабілізуються обертанням для поліпшення структури хмари і більш ефективного ураження цілі.

Однак всі ці підходи нелегко реалізувати для малогабаритних літальних апаратів. Крім того, що такі БПЛА доволі важко виявляються, виникає проблема їх ідентифікації для подальшого вибору варіанту ефективної протидії, що, у свою чергу, додатково ускладнюють роботу сил і засобів протидії.

Як показує досвід бойового застосування міні-БПЛА, впровадження розробок з мініатюризації безпілотних апаратів є перспективним напрямом зменшення їх помітності. Прямим свідченням цьому є формулювання підходів до створення нано-БПЛА.

Сучасні БПЛА за своїми властивостями повинні випереджати можливості засобів виявлення і ураження, а напрямом зниження помітності БПЛА за рахунок мініатюризації створює умови для максимального зниження значень показників ефективності як комплексів виявлення, так і активних зенітних засобів ураження противника.

Василевський В.В.
НАДПСУ

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ ПОТРЕБ У МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБАХ ЩОДО БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПРИКОРДОННИХ ПІДРОЗДІЛІВ ШВИДКОГО РЕАГУВАННЯ

З метою посилення військової компоненти на визначених ділянках відповідальності в умовах загострення воєнно-політичної обстановки, а також в особливий період, у структурі Державної прикордонної служби України створено прикордонні підрозділи швидкого реагування (ППШР).

У доповіді репрезентовано основні етапи методики визначення загальних потреб у матеріально-технічних засобах щодо їх бойового застосування.

Початкові дані методики:

планована тривалість часу виконання завдань ППШР відповідно до прогнозних сценаріїв дій;

кількість діб у межах часу виконання завдань ППШР, протягом яких він повинен забезпечуватися матеріально-технічними засобами: а) за рахунок власних запасів; б) ресурсів старшого начальника;

планована величина середньодобових витрат матеріально-технічних засобів кожного виду за елементами споживання за час виконання завдань ППШР (без урахування їх втрат);

імовірність наявності необхідних запасів матеріально-технічних засобів в органах забезпечення (елементах постачання);

прогнозовані середньодобові відносні втрати запасу матеріально-технічних засобів кожного виду за елементами споживання за час виконання завдань ППШР;

коефіцієнт залишку величини запасу матеріально-технічних засобів у ППШР на кінець часу виконання завдань.

Визначення величини запасу матеріально-технічних засобів ППШР за час виконання завдань:
розрахувати середньодобові за час виконання завдань ППШР відносні втрати запасу матеріально-технічних засобів;

розрахувати середньодобову за час виконання завдань інтенсивність надходження замовлень від ППШР старшому начальнику щодо поповнення запасу матеріально-технічних засобів замість витрачених та/або втрачених;

розрахувати середньодобові за час виконання завдань відносні втрати запасу матеріально-технічних засобів за кожним елементом постачання;

розрахувати створювану величину запасу матеріально-технічних засобів кожного виду за елементами споживання для виконання завдань ППШР за визначений час;

розрахувати створювану величину запасу матеріально-технічних засобів усіх видів для усіх елементів споживання для виконання завдань ППШР за визначений час;

розрахувати потрібну кількість матеріально-технічних засобів для виконання завдань ППШР відповідно до прогнозних сценаріїв дій.

Далі необхідно провести порівняння розрахованої потрібної кількості матеріально-технічних засобів з тією, яка може бути утворена за рахунок власних запасів та ресурсів старшого начальника. І, якщо цього запасу недостатньо, то приймається рішення про збільшення створюваного запасу матеріально-технічних засобів або щодо зменшення обсягу завдань ППШР за визначений час.

Власенко С.Г., к.т.н., доцент
Петлюк І.В.
НАСВ

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СНАЙПЕРСЬКОЇ ЗБРОЇ

З 1963 р. єдиною снайперською гвинтівкою Радянської Армії була снайперська гвинтівка Драгунова (СВД), яка у спадок дісталась ЗС України. Саме від її патрона калібру 7,62×54 мм захищають сучасні американські бронезилети. У 80-ті роки минулого століття в арміях провідних країн підвищилися захисні характеристики бронезилетів. Конструктори зброї відповіли збільшенням калібру гвинтівок, виник світовий тренд створення великокаліберних снайперських рушниць. У ПАР навіть довели калібр гвинтівки до 20 мм. Прийнята на озброєння в 2006 році модифікація СВД – СВДК пробиває американські кевларові бронезилети, але тільки на дистанції до 200 метрів. Гвинтівка має незначні конструктивні відмінності від СВД, працює з патроном 9,3×64 мм. Куля із загартованої сталі. Калібр СВДК не стандартний для збройних сил. Його зробили на базі патрона Бреннеке, що призначався для полювання. Наступний калібр снайперських рушниць – 12,7 мм. В арміях країн НАТО чимало великокаліберних снайперських гвинтівок. Вони призначені не тільки для знищення живої сили противника, а також для ураження легкоброньованої техніки. Більшість гвинтівок такого калібру досить компактні для своєї вагової категорії. Використовуючи англійську схему буллпап (спусковий гачок розташований перед магазином зброї), вдалося зменшити довжину зброї до 1420–1500 мм при довжині ствола 1000 мм. Маса невелика – 12–13 кг без патронів і оптичного прицілу. Прицільна дальність стрільби – 1500 м. Максимальне розсіяння куль на дистанції в 300 м – 160 мм. Коробчасті магазини вміщують 5 патронів. Найбільшу потужність серед цієї категорії має гвинтівка ОСВ-96 «Зломщик», створена в тульському КБ і прийнята на озброєння в 2000 році. Характерна особливість «Зломщика» – наявність ефективного дульного гальма, що знижує віддачу пострілу. Проте це збільшило довжину гвинтівки. При стрільбі на дальність 100 метрів серіями по 5 пострілів поперечне розсіювання куль «Зломщика» не перевищує 50 мм. За рахунок високої кінетичної енергії куля на відстані 2 км пробиває броню товщиною в 10 мм. Це один з найвищих показників в світі для даного типу зброї. Початкова швидкість кулі «Зломщика» – 900 м/с. Більша – тільки у британської снайперської гвинтівки AW-50 – 925 м/с. Прицільна дальність – 1800 м, з нічним прицілом – 600 м. Гвинтівка не призначена для стрільби з рук, її встановлюють на сошках.

Дійсними вбивцями легкої бронетехніки повинні стати гвинтівки калібру 14,5 мм, над якими зараз працюють різні КБ. Саме такий калібр використовували в протитанкових рушницях Другої світової війни. Прицільна дальність перевищуватиме 3500 метрів, але при цьому віддача, як стверджують конструктори, буде не більша, ніж у «Зломщика».

Паралельно з розвитком зброї, конструктори працюють над посиленням бронепробивної здатності боєприпасів. З'явилися кулі з термозміцненим осердям, кулі з твердосплавним осердям на основі карбиду вольфраму, які за силою бронепробиття перевищують звичайні бронейні боєприпаси аналогічного калібру майже вдвічі. Приватні компанії в Україні також ведуть дослідні роботи над створенням новітніх боєприпасів. Відома компанія «Стілетто Україна» запропонувала оборонному відомству кулі «Стілетто» з вольфрамовим осердям калібру 7,62×54 R. Як повідомили ЗМІ, під час випробувань куля «Стілетто» наскрізь пробила бронелист товщиною 20,5 мм на відстані 220 м. Саме такі захисні деталі застосовані у бронюванні фронтальних проекцій легких бойових машин. Випробування «Стілетто» дають надію, що ЗС України отримають новітні боєприпаси вітчизняного виробництва.

Геращенко М.М.
Ісаченко О.О.
Агейко А.Ю.
ДНВЦ ЗС України

ПРОБЛЕМАТИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ ПОЛЬОТІВ БПАК ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Питання організації та виконання польотів БПАК класу Легкі (до 150 кг) над мирною територією з тренувальною метою на даний час є невідпрацьованим, хоча нормативна база для цього більш ніж достатня. Сьогодні БПАК є в наявності підрозділів Сухопутних військ, екіпажі яких та і самі командири не завжди знають порядок та правила виконання польотів на аеродромах, з позначених та непозначених злітно-посадкових майданчиків (Наказ Міністерства Оборони України № 661 «Про затвердження Правил виконання польотів безпілотними авіаційними комплексами державної авіації України»). Тому питання безпеки, пов'язані з можливістю завдання шкоди здоров'ю людей, матеріальних збитків в результаті можливого падіння БПЛА при польотах над населеними пунктами, або зіткнення з іншими пілотованими повітряними судами, є дуже актуальним питанням.

Розташування військових частин у пунктах постійної дислокації, в штаті яких знаходяться БПАК, не завжди розташовані поблизу діючих полігонів, аеродромів, аеровузлів, інших авіаційних структур з визначеним повітряним простором, діючими інструкціями з виконання польотів. Хоча і в наявних інструкціях навряд чи польоти БПЛА якимось чином згадуються поряд із пілотованими повітряними судами. Екіпажі БПАК Сухопутних військ, які виконували польоти за маршрутами згідно з бойовими розпорядженнями, не завжди знають правила виконання польотів у місцях постійної дислокації, порядок подання заявок на використання повітряного простору, організації та проведення польотів, визначений повітряний простір, забезпечення правил безпеки польотів тощо. Це питання в частинах з наявними БПАК сьогодні є невідпрацьованим.

Відсутність затвердженого Курсу бойової підготовки екіпажів БПАК призводить до нерозуміння порядку та послідовності виконання польотів за невизначеними вправам в місцях постійної дислокації. Виконання наказу Міністерства Оборони України № 661 в частині загальної, передполітної підготовки, виконання польотів, розбору польотів на даний час в частинах Сухопутних військ є проблематичним із-за відсутності штатних посад відповідних авіаційних фахівців з необхідним рівнем підготовки, подібно до авіаційних частин.

З метою забезпечення безпеки польотів БПЛА класу «Легкі» в нерегульованому повітряному просторі, а також в районах польотів діючих аеродромів та аеровузлів, командирам підрозділів даних частин для організації виконання тренувальних польотів екіпажами БПАК Сухопутних військ необхідно в місцях постійної дислокації вирішити питання щодо узгодження злітно-посадкових майданчиків для виконання зльоту та посадки БПЛА, меж повітряного простору, маршрутів польотів, подачі відповідних заявок, оповіщення визначених диспетчерських пунктів, підрозділів протиповітряної оборони, налагодження зв'язку з відповідними посадовими особами управління повітряним рухом у визначеному районі для швидкого вирішення питань з організації виконання польотів та реагування в залежності від обстановки, що склалася.

Гребенюк Т.М.
НАСВ

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПРОВІДНИХ КРАЇН

Аналіз досвіду використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) в сучасних військових конфліктах свідчить, що наявність повної оперативної та достовірної інформації є необхідною умовою успішного ведення бойових дій. Сьогодні 30 держав розробляють та виробляють до 150 типів БПЛА, з них 80 прийняті на озброєння 55 армій світу. Лідерами в цій галузі є США, Ізраїль, Китай. Пріоритетним напрямом розвитку БПЛА є створення на їх основі розвідувальних та розвідувально-ударних комплексів.

Слід зазначити, що тенденція розвитку БПЛА спрямована переважно на використання літакового та вертолітного типів порівняно з іншими моделями. Крім того, розвиток цифрових методів фотограмметричної обробки вже привів до появи програм і програмних комплексів, здатних опрацьовувати не зовсім кондиційні матеріали аерознімання в автоматизованому та навіть автоматичному режимах, що дає можливість отримувати координати цілей в режимі online. Результатом аналізу розвитку зарубіжних програм в галузі безпілотного літакобудування виявлено тенденцію до збільшення розмірів БПЛА, їх корисної маси, літних характеристик (в першу чергу – висоти польоту та дальності). На БПЛА можуть бути розміщені як датчики, які здатні виявляти та відслідковувати тактичні та оперативно-тактичні балістичні ракети противника, так і озброєння, яке призначене для ураження ракет на активній ділянці траєкторії.

У США, Ізраїлі, Швеції, Великобританії, Китаї та інших країнах вже почата робота зі створення безпілотних бойових літаків, які здатні маневрувати з великим перевантаженням (понад 15–20 одиниць). В результаті залишаться лише найменш «затратні» авіаційні комплекси. Цим вимогам найбільше відповідають БПЛА. В Ізраїлі компанія Meteor Aerospace 17 серпня 2017 р. заявила про розробку нової моделі безпілотника, який отримав назву Impact 1300. Новий БПЛА буде оснащено системою автоматичного зльоту та посадки, час польоту буде складати 30 годин. На озброєнні Армії оборони Ізраїлю прийнято новий БПЛА – «Eitan» (виробництво Ізраїлю). «Eitan», який є найбільшим у світі, переважає розмірами, дальністю, максимальною висотою та корисною вагою БПЛА класу «Heron-1» та американські аналоги. Відомо, що у виробництві бойових БПЛА КНР досягла чималих успіхів. У січні цього року видання Popular Science повідомило, що у

Китаї створили новий невидимий безпілотний бомбардувальник. Китайський безпілотний БПЛА Lijian (Гострий меч) може бути введений в експлуатацію вже в 2019 році. Створений із застосуванням технологій зниження помітності, безпілотник може нести на борту більше двох тонн ракетно-бомбового навантаження. В Україні виробниками безпілотників є «Укрспецсистемс», Drone.ua, а найбільш відомими армійськими БПЛА є БПЛА компанії «Меридіан», «Атлон Авіа» і «Фурія», які широко застосовуються для артилерійської розвідки, з допомогою яких знищено сотні ворожих цілей. За допомогою комплексу успішно виконуються вогневі завдання артилерією.

Як зазначають військові експерти, в період до 2030 року бойові БПЛА зможуть виконувати завдання автономного подолання багатоешелюваної та багат шарової системи, завдавати удари по об'єктам в глибині оборони противника. Успішному подоланню ПВО буде сприяти реалізація технологій малопомітності та потенційні можливості маневрування БПЛА з більш високими, ніж у пілотованих літальних апаратах, перевантаженнях при виконанні протиракетних та протизенітних маневрів.

Греков В.П., к.т.н. доцент;
Ткаченко Ю.А., к.т.н.
Авілов А.І.
 ХНУПС ім. І. Кожедуба

ПНЕВМАТИЧНИЙ ЦИЛІНДР, СУМІЩЕНИЙ З РЕСИВЕРОМ ЯК ПРИВОД НАЗЕМНОЇ КАТАПУЛЬТИ

Для запуску літальних апаратів застосовуються катапульти з приводами, джерелом енергії яких, поряд з іншими, використовують енергію стисненого повітря.

Метою дослідження є вибір конструктивно-компонувальної схеми катапульти з пневмо-приводом мобільної наземної катапульти з вбудованим ресивером, розроблення математичної моделі газодинамічних процесів, що відбуваються під час роботи пневмопривода, отриманого на основі моделі методом повного факторного експерименту рівняння регресії, що пов'язує швидкість переміщення поршня з його діаметром, довжиною і повздовжнім перевантаженням, яке дозволяє проводити аналіз параметрів роботи привода катапульти.

У доповіді розглянуті конструктивна схема, фізичні процеси під час функціонування зазначеної катапульти, метод обчислення параметрів системи, розрахункові випадки, силові і теплові навантаження при їх роботі, вплив визначальних параметрів на перевантаження.

Основними вимогами до стартової наземної катапульти є малі маса і габарити в транспортному положенні, простота конструкції, необхідність забезпечення ефективно використовувати енергію стисненого газу, уникаючи його багаторазового дроселювання під час подачі в пневмоциліндр, зручність обслуговування і бойового застосування, достатня міцність і жорсткість, швидке розгортання в стартове положення і згортання в похідне, забезпечення динамічної стійкості при пуску ЛА, автономність при пуску ЛА, розміщення на транспортному засобі або на причепі необхідної прохідності і маневреності, ремонтпридатність.

Проведено аналіз роботи запропонованої конструктивно-компонувальної схеми привода мобільної наземної катапульти, який являє собою одноступінчастий пневмоциліндр, суміщений з ресивером, що значно підвищує його компактність. Надана математична модель газодинамічних процесів, що відбуваються під час роботи пневмопривода. На основі математичної моделі методом повного факторного експерименту отримано регресійний поліном, що пов'язує швидкість висування поршня пневмоциліндра з його діаметром, довжиною і повздовжнім перевантаженням, що дозволяє проводити аналіз параметрів роботи катапульти.

Наведений підхід до визначення параметрів катапульти з приводом у вигляді одноступінчастого пневмоциліндра може бути використаний під час його проектування.

Отримані результати оцінки технічних параметрів катапульти представлені у вигляді порівняльних таблиць і графіків.

Для створення необхідного тиску в пневмоциліндрі можна застосовувати малопотужний компресор (наприклад, автомобільний для накачування шин).

Представлена конструктивно-компонувальна схема одноступінчастого пневмоциліндра, яка дозволяє забезпечити необхідні параметри пуску ЛА.

Регресійна модель залежності швидкості переміщення поршня (каретки) від довжини штока, діаметра труби і перевантаження, отримана методом активного повного факторного експерименту, дозволяє оптимізувати параметри катапульти.

Животовський Р.М., к.т.н.
 ЦНДІ ОБТ ЗС України

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПАРАМЕТРАМИ КАНАЛІВ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

У сучасних каналах зв'язку та передачі даних безпілотних авіаційних комплексів спеціального призначення широко застосовується технологія MIMO (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 автором.

Отже, в ході дисертаційного дослідження отримані наступні наукові результати:

- отримали подальший розвиток теоретичних положень системного аналізу і синтезу управління параметрами каналів безпілотних авіаційних комплексів спеціального призначення;
- розроблено сукупність методів контролю стану каналів безпілотних авіаційних комплексів при впливі навмисних завад та селективних завмирань, а саме:
 - розроблено метод оцінювання параметрів каналів безпілотних авіаційних комплексів з використанням технології MIMO;
 - розроблено метод оцінювання параметрів каналів безпілотних авіаційних комплексів з використанням технології MIMO-OFDM;
 - розроблено метод оцінювання параметрів каналів безпілотних авіаційних комплексів з використанням технології MIMO-SEFDM;
- розроблено сукупність методик управління параметрами каналів безпілотних авіаційних комплексів спеціального призначення, а саме:
 - методика вибору параметрів сигналу безпілотних авіаційних комплексів з використанням з технології MIMO-SEFDM в залежності від стану каналів;
 - методика вибору параметрів сигналу безпілотних авіаційних комплексів з використанням з технології MIMO-OFDM в залежності від стану каналів;
 - методика прогнозування стану каналів безпілотних авіаційних комплексів спеціального призначення;
 - проведено оцінку ефективності розроблених в ході проведення дисертаційного дослідження сукупності математичних моделей, методів та методик, а також методологічних засад управління параметрами каналів безпілотних авіаційних комплексів спеціального призначення.

Зазначена сукупність наукових результатів дозволяє суттєво підвищити енергетичну та частотну ефективність каналів управління та передачі даних безпілотних авіаційних комплексів спеціального призначення в складній сигнально-завадовій обстановці в середньому до 35%.

Журахов В.А.
Льєнко В.М.
ДНВЦ ЗС України

ОБҐРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ВИМОГ ДО СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Система електропостачання (СЕС) безпілотного літального апарата (БПЛА) повинна будуватися так, щоб вона забезпечувала надійність, зручність і безпеку в обслуговуванні, дозволяла підтримувати необхідну якість електроенергії і безперебійність енергопостачання в режимі нормальної роботи та в аварійному режимі. Одночасно СЕС повинна характеризуватися економічністю в плані втрат енергії і витрати матеріалів і комплектуючих.

Аналіз завдань, які повинна вирішувати сучасна система електропостачання, дозволив обґрунтувати перелік основних вимог, що висуваються до СЕС, які впливають на розробку системи електропостачання. В результаті аналізу зазначених завдань встановлено, що сучасна система електропостачання БПЛА повинна відповідати таким основним вимогам:

- надійності;
- безпеки;
- забезпечення належної якості електроенергії (рівнів напруги, стабільності частоти і т.п.);
- економічності;
- зручності експлуатації;
- необхідної гнучкості, що забезпечує можливість розширення номенклатури джерел електроенергії (ДЕЕ) (введення додаткових, в тому числі альтернативних ДЕЕ), а також можливість зміни або збільшення корисного навантаження БПЛА.

Вимоги, що висуваються до надійності, визначаються наслідками перерви в подачі енергії. Забезпечення необхідної якості енергії істотно визначає надійність функціонування як самої СЕС, так і споживачів електроенергії. При обґрунтуванні вимог до ДЕЕ необхідно керуватися ГОСТами, що регламентують допустиму якість.

Надійність електропостачання ДЕЕ забезпечується необхідним ступенем резервування. Електроприймачі першої та другої категорії повинні мати резервні джерела живлення. Резервування необхідно для успішного виконання бойового завдання БПЛА або його повернення на базу після виконання завдання в аварійному режимі. Живлення електроприймачів третьої категорії не вимагає резервування. Простота, зручність і безпека монтажу та експлуатації забезпечується широким впровадженням стандартних уніфікованих комплектних установок і елементів заводського виготовлення.

Можливість збільшення енергетичних навантажень та енергоспоживання протягом декількох років без капітальної реконструкції систем енергопостачання визначається правильністю визначення розрахункових навантажень відповідних систем енергопостачання, віднесених до кінця зазначеного періоду, і вибором відповідних проектних рішень.

Забезпечення економічності енергопостачання має на увазі прийняття таких технічних і організаційних рішень, які забезпечували б найменші із можливих витрат на енергопостачання за умови обов'язкового виконання всіх попередніх вимог.

Таким чином, при розробці СЕС БПЛА необхідно обґрунтувати широкий перелік вимог, з огляду на безліч різних чинників, які дозволять повною мірою провести моделювання процесу енергопостачання всіх споживачів ЕЕ і здійснити проектування СЕС. Слід зазначити, що вибір системи електропостачання повинен здійснюватися на основі техніко-економічного порівняння кількох варіантів. При створенні системи електропостачання необхідно враховувати категорію приймачів електроенергії.

Залевський В.Й.
ЖВІ імені С.П. Корольова

ПІДХОДИ ДО ВИЯВЛЕННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА АЕРОКОСМІЧНИХ ЗНІМКАХ РОЗВІДКИ

Нова українська зброя, яку сьогодні розробляють і виготовляють підприємства вітчизняного оборонно-промислового комплексу, у тому числі і безпілотні літальні апарати (БПЛА), повинна відповідати стандартам НАТО.

БПЛА з початку виникнення бойових дій на Сході України довели свою перевагу в оперативності та достовірності з отримання розвідувальної інформації для органів управління при оцінюванні військової обстановки. У ході виконання завдання (польоту) оператори проводять керування БПЛА та виявляють об'єкти військового призначення у ручному режимі, що значно навантажує оператора і затримує процес передачі інформації до пункту управління.

У діючих і перспективних зразках БПЛА до складу цільового навантаження входять: оптико-електронна система повітряної розвідки, цифровий фотоапарат, спеціальний обчислювач та апаратура забезпечення наземної обробки зареєстрованої інформації. Втім, обробка інформації повинна функціонувати в режимі часу, наближеному до реального.

Автором було проведено аналіз підходів з пошуку об'єктів військового призначення на аерокосмічних знімках та зроблено наступні висновки: відомі на сьогоднішній день методи з пошуку об'єктів мають обмежене застосування, тобто призначені для ефективного вирішення завдання в конкретній постановці з низкою обмежень (об'єкти замасковані та мають різні ракурси, достовірність визначення і їх належність до об'єктів військового призначення досить низька); практично усі алгоритми виявлення добре працюють на рівномірному фоні, з розташованими на ньому досить контрастними об'єктами, що дозволяє використовувати їх на спеціальних обчислювачах, які вмонтовано на самому БПЛА.

У разі неякісного цифрового знімка цей підхід дає хибні значення і тому потрібна попередня обробка знімка. У таких випадках необхідно попередньо підвищити контрастність знімка одним з відомих методів. Вибір конкретного алгоритму підвищення контрастності і параметрів обробки зображення залежить від статистичних характеристик знімка і його вхідної розрізненості. На знімках, отриманих у складних умовах (недостатня або зайва освітленість, погодні явища – дощ, сніг, туман), об'єкти можуть практично зливатися з фоном, що ускладнює їх виявлення в автоматичному режимі.

У подальшому для класифікації об'єктів автором пропонується застосовувати певний тип згорткової нейронної мережі (ЗНМ), яка була навчена та має певний алфавіт класів об'єктів. У разі незадовільних результатів проводиться додаткове навчання або розширюється перелік класів. Як результат, даний підхід дасть змогу при наявності об'єкта визначити його клас, піксельні координати центра, лінійні розміри, виражені в пікселях, та ймовірність правильної класифікації.

Автором проводиться вдосконалення типів ЗНМ та адаптація з використанням графічних процесорів для виконання операцій згортки, що в десятки раз зменшує час обчислення та отримання результатів виявлення і класифікації об'єктів військового призначення.

Такий підхід дозволяє автоматизувати процес виявлення та класифікації об'єктів військового призначення на аерокосмічних знімках, що надає системі оптико-електронної повітряної розвідки інтелектуальності та достовірності. В подальшому це дозволяє підвищити оперативність виявлення і класифікації об'єктів військового призначення та точність визначення їх координат і лінійних розмірів у реальному масштабі часу.

Ільєнко В.М.
Журахов В.А.
ДНВЦ ЗС України

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗВ'ЯЗКУ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

Одним із перспективних напрямів розвитку форм та способів збройної боротьби є широке застосування безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) на різних стадіях вирішення воєнного конфлікту. БпАК дозволяють ефективно вирішувати задачі розвідки, радіоелектронної боротьби, видачі цілевказівок засобам вогневого знищення і ударів по будь-яких типах об'єктів.

Головною перевагою БпАК є те, що оператор управління (пілот) в ході виконання бойової задачі знаходиться на значній безпечній відстані від епіцентру ведення бойових дій, без загрози власному життю.

Проте, при цьому існує багато проблемних питань щодо створення системи зв'язку для дистанційного управління безпілотними літальними апаратами (БПЛА) середнього та великого радіуса дії.

Існує декілька підходів до організації зв'язку на ділянці БПЛА – наземний пункт управління (НПУ). Найбільш часто використовується супутниковий зв'язок та УКХ зв'язок діапазону ultra high frequency (UHF). Супутниковий зв'язок дозволяє організувати передачу даних на значні відстані (більш ніж 1000 км), однак програє УКХ зв'язку за швидкістю передачі даних і залежить від наявності вільного ресурсу супутникової системи. Тому оптимальним варіантом побудови системи зв'язку БПЛА є використання УКХ каналів у діапазоні 400 – 600 МГц.

Головними обмежувальними факторами використання УКХ зв'язку є:

- дальність прямої радіовидимості між БПЛА і наземним пунктом управління (НПУ), яка у свою чергу залежить від висоти польоту БПЛА і висоти підйому (виносу) антени НПУ;
- бюджет каналу передачі даних;
- масогабаритні обмеження на апаратуру зв'язку.

Розрахунки залежності дальності прямої радіовидимості між БПЛА і наземним пунктом управління (НПУ), висоти польоту БПЛА і висоти підйому (виносу) антени НПУ свідчать про те, що стійкий зв'язок в частотному діапазоні 400 – 600 МГц зі швидкістю передачі даних до 2 МБіт/с на відстань 200–300 км можливо організувати при висоті польоту БПЛА 2,5 – 5 км.

Іншим важливим параметром при побудові системи зв'язку є бюджет каналу передачі даних між БПЛА і НПУ. Основними факторами, що мають вплив на бюджет каналу є направлені властивості антен, потужність передавача та чутливість приймача. Доведено, що належний рівень зв'язку досягається при бюджеті каналу не менше ніж 5 дБ.

Що стосується апаратури НПУ, то в мобільному варіанті можливе розміщення на автомобільній платформі параболічної антени діаметром 1–3 м, що забезпечує підсилення порядку 14-35 дБ (для частоти сигналу 600 МГц) і передавального пристрою з вихідною потужністю 48 дБм.

Обмеження на масогабаритні характеристики апаратури зв'язку БПЛА не дозволяють розміщувати на борту крупноапертурної антени, яка забезпечує високий коефіцієнт підсилення і потужний приймально-передавальний пристрій.

Використання у високочастотному тракті БПЛА параболічної антени на опорно-поворотному пристрої дозволяє використовувати одну антену для безперервного слідкування за НПУ та забезпечувати зв'язок без розриву трафіку. Орієнтація поворотної платформи у просторі може розраховуватись бортовими обчислювальними засобами і навігаційної інформації, що отримується з польотного контролера. Оптимальним є розміщення на опорному поворотному пристрої всієї бортової приймально-передавальної апаратури, що дозволяє відмовитись від хвилеводних переходів, які обертаються, що мають великі енергетичні втрати корисного сигналу та низьку надійність.

Камак Ю.О.
ДНВЦ ЗС України
Башинська О.О.
Чернігівський НТУ

ВИКОРИСТАННЯ АПАРАТУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ДІАГНОСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ОБЛАДНАННЯ БПЛА

Розробники систем штучного інтелекту (ШІ) здебільшого мають на увазі дві головних мети: автоматизація людської діяльності, особливо тих її видів, які традиційно вважалися інтелектуальними; створення комп'ютерних моделей, що імітують процеси рішення людиною тих або інших інтелектуальних завдань із метою пояснення сутності цих процесів.

Напрями в ШІ, що розрізняються за використовуваним інструментарієм, включають: штучні нейронні мережі, еволюційні обчислення, розпізнавання образів, експертні системи, евристичне програмування, мультиагентний підхід і т.д.

Відмінність даних напрямів у тому, що в них розвивається апарат рішення великого класу завдань. Наприклад, методи розпізнавання образів можуть застосовуватися при побудові інтелектуальних діагностичних систем, категоризації текстів в інформаційному пошуку, у системах мовного спілкування, комп'ютерного зору й багатьох інших напрямках.

Подібні системи часто починають роботу при мінімумі інформації, тому застосовуються загальні правила. Праві частини цих правил дії найчастіше є фізичними діями, спрямованими на зміну стану об'єкта, що діагностується, або на одержання додаткової інформації, що дозволить вибрати з великої сукупності більше приватних правил. Тут ще раз можна зазначити, що пошук рішення у фізичному світі за структурою своєї організації не відрізняється від «розмірковувань» (маніпуляції знаннями, представлених у символічному вигляді). У дуже примітивній формі діагностуючі продукційні системи досить поширені у вигляді комп'ютерних помічників, призначених (принаймні, за задумом розробників) для допомоги користувачам у налаштуванні програмного забезпечення. Виконання класифікації з використанням наборів правил подібно до виконання діагностики, за тим винятком, що в цьому випадку продукційна система звичайно не одержує нової інформації в процесі роботи. Іншими словами, у цьому випадку набори правил служать для опису понять із деякої предметної області через сукупність дискретних ознак.

Використання апарату штучного інтелекту для розробки систем діагностики таких складних систем, як

БпАК, є перспективним напрямом, особливо з огляду на швидкий розвиток і ускладнення БпАК. Разом з тим, наукові дослідження в цьому напрямі вимагають, перш за все, створення початкової бази знань про різні види відмов у цих системах та їх причини. Останнє, в свою чергу, може бути виконане за наявності репрезентативних статистичних даних, одержаних в процесі експлуатації БпАК різних класів. Враховуючи невеликий календарний період розвитку цих систем в Україні, згадані вище умови поки що не виконані, але вважається за доцільне докласти зусиль у цих напрямках.

На даному етапі розвитку БпАК задачі діагностики останніх можуть бути, в загально-теоретичному плані, задачами розпізнавання образів відмов у багатовимірному просторі ознак. Вважаємо за доцільне використання різних методів оптимізації процедур пошуку в задачах діагностики БпАК.

Камак Ю.О.
Саутін О.О.
ДНВЦ ЗС України
Башинська О.О.
Чернігівський НТУ

ПЕРСПЕКТИВИ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ ЗА РАХУНОК ТЕХНОЛОГІЙ МАШИННОГО ЗОРУ

На сьогоднішній день елементи технології машинного зору в області керування та інформаційного забезпечення безпілотних літальних апаратів (далі – БпЛА) використовуються при розв'язанні наступних двох принципово різних завдань:

- 1) завдання автоматичної навігації та цілевказівки в автономних системах керування;
- 2) завдання комплексної інформаційної підтримки прийняття рішення людиною-оператором в автоматизованих системах.

Призначення автономної системи навігації та цілевказівки полягає у максимально ефективному виявленню певних об'єктів на місцевості, їх класифікації (ідентифікації) у межах установлених класів і видачі відповідних директив виконавчій системі керування.

Для закордонних досліджень в області технології автоматичного виявлення цілей Automatic Target Recognition (далі – ATR) характерне чергування відносних успіхів і невдач приблизно до 1987 року, коли науково-технічний комітет Міністерства оборони Сполучених Штатів Америки остаточно визнав її перспективною в рамках програми LANTIRN. У ході реалізації цієї програми були подолані труднощі, пов'язані з розпізнаванням повітряних і великих стаціонарних цілей в умовах відсутності або наявності незначних місцевих перешкод. У цей час дослідження технології ATR ведуться головним чином з погляду її застосування в оптико-електронних системах, РЛС і системах з комбінацією датчиків. Саме в цих напрямках зосереджені зусилля наукових лабораторій і промислових фірм, причому основна увага приділяється вдосконаленню алгоритмів, датчиків і процесорів.

Аналіз розробок закордонних фірм в галузі створення систем ATR показує, що практичне застосування знаходять чотири основні групи алгоритмів розпізнавання цілі:

- алгоритми погодженої фільтрації з перевіркою збігу, що використовують шаблони для цілей, які необхідно виявити;
- алгоритми статистичного розпізнавання образів, що передбачають вибірку зображень цілей з обліком їх конкретних характерних ознак;
- алгоритми технічного зору на основі моделей, за допомогою яких порівнюються характерні ознаки спостережуваної цілі з тими, що зберігаються в пам'яті електронно-обчислювальної машини;
- нейромережеві алгоритми, що припускають навчання на прикладах штучної нейронної мережі, що імітує структуру мозку людини.

Завдання автоматичного або автоматизованого виявлення цілей є безумовно базовим, але все-таки приватним технологічним завданням стосовно всього комплексу основних цільових завдань машинного зору перспективних БпЛА, які загалом можуть бути сформульовані в такий спосіб: виявлення об'єктів і змін у сцені спостереження; високоточні вимірювання елементів сцени; спостереження за об'єктами; самоорієнтація й самопозиціонування БпЛА; реконструкція спостережуваних поверхонь і виявлення тривимірних структур; опис сцени й ідентифікація об'єктів.

Камалов Є.В.
НУОУ імені Івана Черняхівського

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПЛАНУВАННЯ ШТУРМУ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ ПІДРОЗДІЛАМИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ЗА ДОСВІДОМ АТО

Аналіз досвіду бойових дій у 2014 році під час проведення АТО дозволяє зробити висновки, що вибір способів штурму населених пунктів (НП) підрозділами визначався розміром НП, його конфігурацією, плануванням та забудовою, а також ступенем підготовки оборони противника та видів озброєння і техніки, яка застосовувалась. На штурм НП впливають: наявність капітальних споруд, підземних комунікацій, багатоповерхових будівель, які використовуються для створення багатоярусної системи вогню, велика кількість

перешкод і важкопрохідних ділянок, можливість виникнення великих руйнувань, завалів і пожеж, а також наявність неевакуйованого цивільного населення.

Зазначені у керівних документах Сухопутних військ просторові показники штурму НП в ході виконання бойових завдань підрозділами в АТО не витримувались. Причини цього полягали у тому, що штурмовим загонам визначали ширину смуги штурму НП в 2-3 рази більше, ніж бойові можливості штурмувального підрозділу.

До проблемних питань планування та дій штурмових загонів (груп) під час штурму НП за досвідом АТО можна віднести:

одношелонну побудову бойових порядків штурмових загонів, що не забезпечувало нарощування зусиль в ході штурму;

недостатню кількість артилерії під час штурму НП, що призводило до неможливості безперервного вогневого ураження противника під час штурму;

неможливість контролювати ділянки місцевості, на яких штурмові загопи вже виконали бойове завдання;

недостатню кількість сил та засобів штурмових загонів, що призводило до неможливості забезпечувати безпеку штурмових загонів з тилу;

відсутність бойової охорони, яка повинна була виконувати завдання з прикриття флангів, відбиття контратак противника та блокування окремих укріплених будівель;

відсутність на напрямку головного удару штурмових загонів розвідувальних органів, що призводило до відсутності розвідувальної інформації про характер дій противника в смузі дій штурмового загону;

недостатню кількість інженерних підрозділів, що повинні були виконувати завдання розмінування та розгородження;

призначення у штурмові групи аеромобільних рот на БТР-80, посилені 1-2 танками, було не виправдано через те, що механізовані підрозділи на БМП з танками, артилерією та інженерною технікою, які просувалися за штурмовими групами, мали більші бойові можливості, ніж штурмові групи;

відсутність надійного тактичного зв'язку між штурмовими групами.

Таким чином, досвід АТО свідчить, що під час планування штурму НП необхідно враховувати бойові можливості підрозділів; забезпечувати стійке управління артилерійськими підрозділами; використовувати раптові та рішучі дії штурмових загонів (груп) під час штурму НП; забезпечувати захищеність та маскування особового складу, озброєння та військової техніки; створювати надійну і скритну систему управління військами, створення ефективної системи тилового та технічного забезпечення; надавати можливість командирам нижчої ланки (відділення, взводу, роти) проявляти ініціативу у виборі способів виконання бойового завдання.

Карацук Н.М.
ЖВІ імені С.П. Корольова

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ КОЕФІЦІЄНТА ВІДБИТТЯ ХВИЛЕВІДНО-ЩІЛИННОГО ОПРОМІНЮВАЧА ДЗЕРКАЛЬНОЇ АНТЕНИ ДЛЯ ЗАСОБІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ РОЗВІДКИ САНТИМЕТРОВОГО ДІАПАЗОНУ

У зв'язку з розширенням кола військових завдань постає необхідність у підвищенні ефективності застосування станцій радіоелектронної розвідки (РЕР) через удосконалення її окремих елементів. Одним із можливих підходів є, наприклад, зменшення втрат потужності в антенній системі шляхом розробки та розрахунку опромінювачів дзеркальних антен спеціальної конструкції з малими втратами.

Таким чином, вагоме прикладне значення мають задачі розрахунку електродинамічних характеристик спеціальних конструкцій опромінювачів дзеркальних антен.

Пропонується розробка хвилевідно-щілинного опромінювача з поліпшеним узгодженням в діапазоні частот, підвищеною рівномірністю випромінювання потужності та спрощеною настройкою.

Опромінювач складається із відрізка прямокутного хвилеводу, довгої тонкої щілини, металевого циліндричного штиря, діелектричної пластини прямокутної форми, поглинального навантаження.

Довга тонка щілина, що прорізана вздовж верхньої широкої стінки хвилеводу, збуджується за допомогою металевого циліндричного штиря, що розташований перпендикулярно її площині. При цьому поле відрізка прямокутного хвилеводу наводить в металевому штирі електрорушійну силу, а, отже, й струм. Радіальні струми, що розтікаються від металевого штиря, перетинають довгу тонку щілину і збуджують її. Заповнення відрізка прямокутного хвилеводу діелектричною пластинкою прямокутної форми знижує критичні частоти всіх вищих типів хвиль у ньому.

Проведений розв'язок електродинамічних рівнянь для струмів, що протікають по елементу живлення, розміщеному в площині щілини антени, і значень електромагнітних полів, які викликані протіканням цих струмів, дає співвідношення між місцем розміщення, формою елемента живлення та електродинамічними характеристиками. Електродинамічний розрахунок виконаний з використанням наближеної теорії тонкого провідника, яка розроблена для вібратора у вільному просторі для визначення розподілу струму та напруги вздовж штиря.

Представлені вирази для розрахунку амплітуд хвиль, що збуджуються у хвилеводі штирем та щілиною і, відповідно, виведена формула для визначення коефіцієнта відбиття.

Для прямокутного хвилеводу з розмірами поперечного перетину 23 на 10 мм наведені побудовані в програмному середовищі MathCAD графіки залежності коефіцієнта відбиття від зміни геометричних розмірів штиря, щілини та зміни робочої довжини хвилі.

Розглянуто можливість роботи хвилевідно-щілинного опромінювача в одномодовому режимі у заданому діапазоні частот з низьким коефіцієнтом відбиття за умови зміни геометричних розмірів щілини та штиря.

Практичним значенням результатів досліджень є можливість синтезу (проекування) хвилевідно-щілинних антен із меншими втратами потужності через відбиття від щілини.

Зроблений висновок про ефективність застосування розробленої хвилевідно-щілинної антени як опромінювача дзеркальної параболічної антени засобів РЕР.

Квітковський Ю.В.
ХНУ імені В.Н. Каразіна

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РІВНОВАГИ СИСТЕМИ «ЛЮДИНА–БРОНЕЖИЛЕТ» З УРАХУВАННЯМ БІОМЕХАНІКИ ЛЮДСЬКОГО ТІЛА

Як відомо, людське тіло являє собою складну систему рухомих ланок, що намагаються зрушитися вниз під дією сили земного тяжіння. Відтак, щоб, з одного боку, зберегти взаємне розташування цих рухомих ланок тіла при тій чи іншій позі, а з іншого – забезпечити їх достатню рухливість, необхідна протидія внутрішніх сил, тобто сила м'язів та напруження зв'язок. Слід зауважити, що тіло людини (солдата) у бойовому положенні (стоячи, при стрільбі з коліна і навіть лежачи) буде знаходитися у стані нестійкої рівноваги, оскільки центр ваги тіла завжди буде над площадкою опирання. Розташування центра ваги тіла, розміри площадки опирання, розташування лінії тяжіння відносно меж площадки є основними зовнішніми факторами, що обумовлюють стійкість тіла. Тобто, досягти рівноваги людського тіла можна за умови роботи опорно-рухомого апарату, напруження м'язів і опору зв'язок, що протидіють тяжінню тієї чи іншої ланки тіла.

Сила тяжіння тієї чи іншої ланки тіла, що прикладена до центра ваги цієї окремої ланки, намагається зрушити її вниз, при цьому утворюється момент сил, що обертають цю ланку відносно осі обертання суглобів. Протидією цьому моменту сил і є статична робота м'язів та зв'язок. Тривале перебування тіла у вертикальному положенні під дією навантаження від бронежилета є виснажливим, особливо для ніг, плечей та поперекового відділу хребта. Механічні навантаження, що діють на міжхребцеві диски, будуть перевищувати загальну вагу тіла, оскільки центр мас тіла людини без бронежилета, яка стоїть, розташований приблизно в районі 5-го поперекового хребця, але центр мас вище розташованої частини тіла з бронежилетом буде знаходитися не безпосередньо над міжхребцевим диском, а з ексцентриситетом. Отже, виникає момент сили обертання, під дією якого тіло згиналося б вперед, якби він не компенсувався роботою спинних м'язів. Ці м'язи повинні розвивати велику силу, лінія дії якої йде практично паралельно хребту, і вона, підсумовуючись із силою тяжіння, різко збільшує тиск на міжхребцеві диски, що призводить до їх деформації і навіть руйнування.

Цілком очевидно, що чим більша вага бронежилета, тим важче його носити. Але слід мати на увазі не тільки вагу, а також і раціональний розподіл її по тілу, при якому, за вертикального положення тіла, лінія тяжіння підсистеми «тулуб–бронежилет» має знаходитися на мінімальній відстані від лінії тяжіння системи «людина–бронежилет» (бажано – співпадає), що забезпечує більшу зручність експлуатації. З точки зору біомеханіки людського тіла, конструкція бронежилета повинна відповідати наступній загальній умові: забезпечувати необхідну ступінь рівноваги системи «людина–бронежилет» за рахунок найменшого напруження м'язів. Цього можна досягти, якщо центр ваги підсистеми «тулуб–бронежилет» буде розташований якнайближче до загального центру ваги системи «людина–бронежилет», а загальний центр ваги системи «людина–бронежилет» буде якнайближче до умовної лінії рівноваги тіла (без бронежилету) за рахунок врівноваження грудної та спинної секцій разом із додатковими елементами (пахова панель, підсумки тощо). Враховуючи взаємну рухливість грудного та тазового відділів тулуба, опирання бронежилета повинне здійснюватися на плечову частину тулуба, за умови, що питоме навантаження на плечовий відділ від бронежилету буде мінімальним за рахунок розподілу його на площу верхньої частини тулубу за допомогою пружно-піддатливої амортизованої розподіляючої вставки анатомічної конфігурації, що інтегрована у підброневиий одяг або у конструкцію самого бронежилета.

Ковбасюк С.В., д.т.н., с.н.с.
Каневський Л.Б., к.т.н.
Романчук М.П.
ЖВІ імені С. П. Корольова

ПІДХОДИ З РОЗШИРЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ЩОДО ВИЯВЛЕННЯ ЗАМАСКОВАНИХ ОБ'ЄКТІВ

Сучасний характер збройної боротьби ставить перед видовою аеророзвідкою складні завдання, висуває до неї високі вимоги та обумовлює нові тенденції її розвитку. Головним завданням безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) є ведення розвідки з повітря. Велика дальність та швидкість польоту безпілотних літальних апаратів (БпЛА) дозволяють добувати розвідувальні дані у більш стислі терміни в порівнянні з аерокосмічними та пілотованими авіаційними системами розвідки.

Аналіз досвіду застосування БпАК в Антитерористичній операції на Сході України показав, що основним фактором, який перешкоджає отриманню повної та достовірної інформації про противника, активна, якісна, своєчасна та цілеспрямована організація ним заходів маскуванню. Проведені противником заходи маскуванню ускладнюють процес дешифрування аерознімків, отриманих з БпЛА, знижують ймовірність їх ідентифікації у 2-3 рази, а в націоащомо випадку у оператора цільової апаратури відбувається пропуск цілі. Все це негативно впливає на об'єктивність оцінювання обстановки в районі зосередження противника.

У зв'язку з технологічним розвитком електронних систем стає можливим використання багатоспектральних камер на борту БпЛА. В доповіді пропонуються підходи щодо використання багатоспектральних камер, спеціальних методів обробки і комплексування спектральних даних з метою виявлення замаскованих об'єктів.

У роботі представлено той факт, що за наявності специфічних спектральних характеристик об'єкта розвідки достатньо оперативно та з високою достовірністю можна проводити їх розпізнавання. А виявлення можливо проводити шляхом виділення оптичної аномалії, принаймні в частині зональних зображень, що при спеціалізованому комплексуванні цієї інформації дає змогу об'єднати ці об'єкти в клас – «замасковані». Встановлено, що застосування багатоспектральних методів у БпАК дозволяє підвищити оперативність отримання більш якісних зображень, зменшити вплив атмосфери, підвищити ймовірність виявлення та повноту дешифрування в порівнянні з використанням засобів космічної розвідки. Додатково в роботі розглядаються підходи, які дадуть змогу усунути недоліки, що обмежують застосування на БпЛА фотографічних апаратів: вплив на прозорість атмосфери хмарності, димки, туману, неможливість виявляти наземні об'єкти, приховані природною рослинністю та спеціально замасковані, неможливість ведення розвідки в умовах темряві і в нічний час.

Окремо в роботі розглянуто переваги щодо використання спектрально-аналітичних знімків у контексті оцінювання тактичних властивостей місцевості, адже на таких знімках легко виявляти будь-які пошкодження рослинного покриву, оцінювати шар льоду чи снігового покриву, стан дороги, мостів, фортифікаційних споруд.

Наявність баз даних спектральних складових об'єктів розвідки у поєднанні з правильним застосуванням БпАК у конкретній обстановці дадуть змогу більш повно застосовувати бойові можливості БпАК та підвищувати інформативність отриманих розвідувальних матеріалів, що необхідно для ведення повітряної розвідки замаскованих об'єктів.

Коленніков А.П.

Лапицький С.В., д.т.н., професор
ЦНДІ ОБТ ЗС України

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СИСТЕМ НАВІГАЦІЇ КОМПЛЕКСІВ РОЗВІДКИ ТА ЦІЛЕВКАЗУВАННЯ НА БАЗІ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Сьогодні розвідувально-інформаційні комплекси (РІК) повітряного базування можуть виконувати прямі або зворотні задачі. В першому випадку комплекс знаходиться в режимі баражування, прив'язаний навігаційними засобами до земної поверхні, виявляє потенційні цілі та надає цілевказівку засобам ураження, в другому випадку – БПЛА програмним методом прямує до визначеного іншими засобами місцезнаходження потенційної цілі та, після виявлення, здійснює її підсвічування.

Для виконання цих задач сучасні розвідувальні безпілотні літальні апарати (БПЛА) мають інформаційно-обчислювальну систему (ІОС), яка являє собою сукупність датчиків інформації та обчислювачів з відповідним програмним забезпеченням, а також набір режимів їх функціонування, має еталонний модельний опис сцен спостереження земної поверхні (у випадку використання технології «машинного зору») та забезпечує відповідність широкому спектру цільового призначення. Зазначимо, що методи теорії обробки зображень і розпізнавання образів є альтернативою ГЛОНАСС / GPS технологій (а в деяких випадках і їх доповненням) при формуванні образу бортових високоточних інтегрованих систем навігації та наведення безпілотних літальних апаратів. До ІОС розвідувального БПЛА ставляться наступні вимоги: інтеграція інформаційних датчиків різноманітної фізичної природи в єдину розвідувально-інформаційну систему; використання технологій «машинного зору» для вирішення завдань навігації і наведення безпілотних маневрених літальних апаратів. Тобто зіставлення поточного зображення й еталонного модельного опису сцени спостереження з наступною локалізацією на поточному зображенні заданих об'єктів сцени і визначенням значень поточних координат цих об'єктів для формування сигналів управління рухом літального апарату по існуючій апріорній й апостеріорній інформації про розглянуту сцену (ділянку земної поверхні) [11, 12]; використання ГЛОНАСС / GPS технологій (але забезпечення завадозахищеності зазначеного класу систем вимагає дуже великих зусиль); своєчасна комплексна обробка отриманої інформації обчислювальною системою від різного роду датчиків, що забезпечує виявлення і розпізнавання наземних цілей [2]; всепогодне використання БПЛА, а також застосування в умовах вогневої, радіоелектронної та інформаційної протидії; забезпечення раціонального поєднання органів управління літальним апаратом і пристроєм підсвічування цілі засобом ураження цілі для оператора БПЛА.

Для реалізації цих вимог до складу сучасного розвідувально-інформаційного комплексу БПЛА повинні входити наступні елементи: РЛС мм – діапазону з режимами синтезованої апертури і селекцією рухомих цілей; оптико-електронна і тепловізійна станції виявлення і розпізнавання наземних цілей; станція РТР для виявлення радіовипромінювальних наземних цілей; алгоритмічне та програмне забезпечення «машинного зору»; апаратура ГЛОНАСС / GPS; радіовисотомір (за необхідності); лазерний далекомір-цілевказівник для точного визначення дальності до наземної цілі та її підсвічування.

Розширення інформаційних можливостей обумовлюється здатністю датчиків отримувати більший обсяг інформації з одержуваних даних, при цьому покращувати достовірність, точність, роздільну здатність,

перешкодозахищеність ІОС. Способами розширення інформаційних можливостей є використання технології «машинного зору», інтеграція (комплексування) даних, що надходять від датчиків різної фізичної природи, а також однієї фізичної природи, що працюють в різних частотних діапазонах. В системах навігації перспективних РІК використовується комплексна обробка навігаційної інформації. Інформація, що надходить від бортових РЛС мм - діапазону, ОЕС, ПЧ та супутникових навігаційних систем, використання цифрових карт місцевості та висотоміра з високою точністю формує оцінки координат БПЛА і швидкості їх зміни. В даний час основним результатом роботи в області структурного синтезу бортового радіоелектронного обладнання БПЛА є концепція інтеграції бортової апаратури – концепція ІМА (Integrated Modular Avionic), основи якої викладені в стандарті ARINC 651. Концепція ІМА передбачає поділ функціональних компонентів БРЕО на три ієрархічних рівні: нижній рівень складають уніфіковані конструктивно-функціональні модулі, які мають обчислювальні засоби; середній рівень – це мультипроцесорні обчислювальні системи; вищий рівень являє собою бортову локальну обчислювальну мережу з високою пропускну здатністю, інтегруючи обчислювальні засоби середнього рівня. Багатомодульні бортові обчислювальні засоби, що розробляються за концепцією ІМА, мають важливі властивості: мультипроцесорність (немає фіксованого числа модулів), динамічну обчислювальну підсистему різних конфігурацій (керована комутація зв'язків між елементами модулів), ідентичність застосовуваних модулів (при різних фізичних рівнях модулів). Структура багатомодульної системи може бути різною в кожен момент часу. Мережеві комутатори можуть запам'ятовувати кілька динамічних змін зв'язку. Отже, мультипроцесорна структура ІМА з програмованою архітектурою допускає динамічний перерозподіл обчислювальної потужності апаратури в залежності від пріоритету вирішуваних завдань. Для БПЛА необхідно інтегрувати датчики радіочастотного діапазону, датчики оптичного та інфрачервоного діапазону, бортову обчислювальну систему і систему управління. Перехід до принципу глибокої функціональної інтеграції та єдиного інформаційного простору дозволяє сформувати мережеві технології обробки інформації на борту БПЛА. Так для перспективної інтегрованої ІОС необхідно в автоматичному режимі здійснювати виявлення і розпізнавання цілей, формувати команди на застосування засобів підсвічування і виконувати інші логічні рішення в умовах складної заводої обстановки і автономності БПЛА (при придушенні командної радіолінії управління БПЛА). Таким чином, ІОС БПЛА повинна бути глибоко інтегрованою і працювати на різних ділянках спектра електромагнітних хвиль, а також мати значні обчислювальні параметри. Передача одержуваної розвідувальної інформації на командні пункти та пункти управління БПЛА здійснюється як у межах, так і за межами прямої видимості за допомогою ліній зв'язку різних діапазонів хвиль. Управління та наведення БПЛА здійснюється на основі каналів управління і передачі даних. В таких умовах оператор наземної станції управління відіграє важливу роль в забезпеченні управління БПЛА і функціонування його систем, в організації процесу планування, в оцінці результатів і ефективності дій БПЛА. Інформаційний зв'язок із замовниками розвідувальної інформації також здійснюється через оператора [8, 9].

Одним із напрямів істотного підвищення достовірності виявлення, супроводу і розпізнавання цілей є напрям глибокої інтеграції датчиків інформації, наявних на борту БПЛА, в єдину ІОС. Під інтеграцією розуміємо інформаційне, функціональне, програмне та конструктивно-технологічне (апаратне) об'єднання базових елементів комплексу в єдине ціле на основі обчислювальної системи. Нижнім рівнем обробки інформації є первинна обробка інформації. Вона здійснює пошук, виявлення, селекцію, перетворення і обробку вхідних сигналів датчиків для визначення відповідних параметрів. Наступним рівнем обробки інформації є вторинна обробка, обробка вихідних даних датчиків, за результатами якої формуються оцінки стану об'єктів. На третьому рівні виконується інтеграція і спільна обробка інформації, як з систем нижнього рівня, так і з датчиків інших територіально віддалених позицій по лініях передачі даних для подання найповнішої інформації. Основою ІОС БПЛА служать: бортові візирні системи, здатні сприймати координатну, видову і сигнатурну інформацію про ціль; системи передачі даних, здатні забезпечити циркуляцію отриманих даних між взаємодіючими з БПЛА об'єктами в єдиній інформаційно-керуючій мережі; бортова обчислювальна система на основі реалізації алгоритмів інтелектуальної обробки інформації та управління.

Сукупність датчиків на рівні функціональної інтеграції дозволяє забезпечити виявлення і розпізнавання об'єктів на основі всіх доступних вимірювачам ознак різних спектрів, забезпечуючи високу достовірність отриманих результатів. Така структура дозволяє повною мірою реалізувати принцип динамічної реконфігурації ресурсів ІОС і модульності апаратної реалізації, утворюючи при цьому інтегроване багатоспектральне (багатодатчикове) інформаційне середовище. Комплексна обробка сигналів та інформації повинна дозволити об'єднати інформацію щодо бойової обстановки від різних датчиків і представити її у відповідному повному вигляді в інформаційно-керуючу систему БПЛА. Комплексування бортових датчиків у рамках бортової інформаційно-керуючої системи забезпечить одночасне поліпшення показників достовірності, точності, стійкості супроводу і перешкодозахищеності, що ґрунтується на використанні надлишкової інформації. Інтеграція датчиків в єдиний комплекс і комплексна обробка одержуваної від них інформації повинна забезпечити гарантоване виявлення і розпізнавання земної поверхні та наземних цілей у будь-яких погодних умовах та у будь-який час доби. Розвиток системи інформаційного обміну в майбутньому дозволить реалізовувати передачу даних не тільки по вертикалі, але й по горизонталі, що забезпечить всебічною інформацією щодо стану ТВД.

Таким чином, завдяки алгоритмам комплексної обробки інформації, в яких використовується інформація, що надходить від усіх бортових датчиків і систем БПЛА, будуть формуватися дані, що цікаві для всієї області простору (для виконавчих пристроїв і систем інших засобів, операторів наземних станцій наведення і управління, пілотованих літальних апаратів та інших взаємодіючих систем), дозволить досягти розвантаження каналів передачі даних і спростити роботу оператора з виявлення та розпізнавання наземних об'єктів, передачі цих даних щодо призначення за допомогою систем інформаційного обміну.

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ, ЯКІ ВИНИКАЮТЬ ПРИ РІШЕННІ ВОГНЕВИХ ЗАДАЧ СНАЙПЕРСЬКОЇ СТРІЛЬБИ НА ВЕЛИКІ ТА НАДВЕЛИКІ ДАЛЬНОСТІ І ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Потреба у військах у снайперській зброї з дальністю ефективної стрільби до 2000 метрів і більше існує у провідних арміях світу вже давно. Локальні війни останніх десятиліть підтвердили необхідність створення такого виду зброї. Як правило, для ураження великогабаритних цілей на відстанях понад 1000 м застосовуються великокаліберні кулемети, міномети, артилерія тощо. При цьому витрата патронів та снарядів досить велика. Снайперські ж гвинтівки дозволяють вирішувати подібні задачі з одного-двох пострілів. Ця зброя призначена для ураження одиночним пострілом живої сили, РЛС, ракетних та артилерійських установок, авіаційної техніки на стоянках тощо. Важливим моментом є те, що снайпер під час стрільби залишається поза зоною досяжності прицільного вогню звичайної стрілецької зброї.

Разом з тим, аналіз рішення вогневих задач снайперської стрільби на великі (до 2000 м) та особливо на надвеликі дальності (понад 2000 м) виявив низку проблем, які необхідно вирішувати не тільки стрільцю, а і конструкторам зброї.

По-перше, під час стрільби на великі та надвеликі дальності виникає ефект перестабілізації. Під час польоту кулі її лінійна швидкість вповільнюється (на дальності 1000 м, в середньому, в три рази – з 900 м/с до 300 м/с), а частота обертання кулі зменшується незначно всього на 5–10%. Це призводить до того, що починають виявлятися конструктивні та виробничі дефекти кулі, що значно впливає на розсіювання. До того ж на малих швидкостях куль на кінцевих ділянках траєкторій стають помітними помилки допущені при врахуванні поправок на вітер та інші метеоумови стрільби. По-друге, турбулентність у донній частині кулі. При швидкості польоту менше 300 м/с на дальності до 2000 м вихровий опір не має критичного значення, але на більшій дальності значно впливає на купчастість стрільби. Рішення цієї проблеми полягає в розробці перспективних форм куль з іншою конструкцією донної частини.

Класичні проблеми для стрільби на надвеликі дальності потребують збільшення маси кулі і вдосконалення її аеродинаміки та збільшення швидкості польоту. Переважна більшість цих проблем вирішуються шляхом застосування нових прогресивних видів пороху, збільшенням камори згоряння пороху або застосуванням більшого калібру снайперської зброї. Крім того, для підвищення аеродинамічних властивостей кулі провідні фахівці снайперської справи пропонують модифікувати конструкцію самої кулі: надати їй форму у вигляді витягнутого веретена з двома загостреними кінцями, що дозволить добитися практично ідеального балістичного коефіцієнта. Разом з тим, таке конструктивне рішення потребує змін в конструкції снайперської гвинтівки – зменшення кроку нарізів ствола, з метою стабілізації більш довгої та важкої кулі, що призведе до більш настільної траєкторії польоту кулі. Крім вирішення проблем з балістичними та конструктивними властивостями куль, необхідно вносити конструктивні зміни в прицільні пристрої, оскільки стрільба ведеться під великими кутами підвищення, висота траєкторії кулі досягає декількох сотень метрів, стандартна оптична система прицілу не в змозі забезпечити необхідних кутів прицілювання, що в свою чергу вимагає застосування спеціальної конструкції кріплення прицілу. Для стрільби на надвеликі дальності необхідно використовувати спеціальні планки під приціл або кріпити приціл зліва від ствола, як в артилерійських системах.

Кузнецов В.В., к.військ.н.
НАСВ

ЗАГАЛЬНИЙ ОБРИС СИСТЕМИ БОРОТЬБИ З БЕЗПЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ

Сучасні тенденції у сфері розвитку збройних сил свідчать про зростаючу роль безпілотних авіаційних комплексів (БАК) при виконанні завдань розвідки, визначення координат цілі, завданні точкових ударів.

Дослідження показали, що боротьба з тактичними безпілотними літальними апаратами (БпЛА) звичайними засобами протиповітряної оборони не ефективна, враховуючи складність їх виявлення та дороговизни знищення традиційними методами. Ураження ж БпЛА ствольною артилерією і стрілецькою зброєю має ймовірніший характер і можливе лише при дуже високій щільності вогню та значній витраті боєприпасів. Крім того, виявлення та супроводження БпЛА, також, є складним завданням.

Тому, під час розробки системи боротьби з БпЛА, необхідно передбачити включення до її складу наступних складових: підсистем розвідки, радіоелектронного подавлення та фізичного знищення.

Основними завданнями підсистеми розвідки БпЛА повинні стати: виявлення, ідентифікація, супроводження та доведення інформації про виявлення БпЛА до споживачів.

Для підсистеми радіоелектронного подавлення основним завданням повинно стати порушення функціонування систем управління та позиціонування літального засобу шляхом впливу на них засобами радіоелектронної боротьби та/або перехоплення управління БпЛА так званого хакінгу.

Відповідно для підсистеми фізичного знищення БпЛА, завданням має бути нанесення ураження літальному засобу та його ліквідація. Для виконання такого завдання можливо застосовувати засоби вогневого впливу наземного та повітряного базування, лазерну зброю, електромагнітні гармати.

Розміщення системи боротьби з БпЛА у бойових порядках підрозділів повинно мати ешелонованість підсистем в цілому та підсистеми розвідки зокрема.

Функціонування системи боротьби з БпЛА повинно передбачати наступне. Виявлення літальних апаратів на дальніх підступах підсистемою розвідки, використовуючи комбінування радіоелектронних, радіолокаційних та оптико-електронних засобів розвідки. За допомогою технічного аналізу сигналу радіовипромінювання системи управління БпЛА та цифрового візуального порівняння обрису здійснюється ідентифікація літального апарату. Враховуючи ешелонованість підсистеми розвідки здійснюється супроводження БпЛА шляхом передачі розвідувальної інформації від пункту до пункту, а також, одночасно з супроводженням здійснюється, здійснюється оповіщення підрозділів про наближення БпЛА та підрозділів (засобів), які входять в підсистему радіоелектронного подавлення та фізичного знищення. Підсистема радіоелектронного подавлення, відповідно до класифікації БпЛА здійснює вплив на системи управління та позиціонування БпЛА. Якщо після цього літальний апарат продовжує виконувати завдання, або застосовує алгоритм повернення, застосовуються засоби підсистеми фізичного знищення БпЛА.

Таким чином, запропонована система боротьби з БпЛА дозволить виявляти БпЛА, в тому числі малорозмірні та здійснювати доцільний вплив на них засобами РЕБ або фізичного знищення, при цьому не витрачаючи надлишкової кількості боєприпасів та не розкриваючи системи вогню підрозділу.

Луценко А.В.
В/ч А1906

СТРУКТУРА СИСТЕМИ ДОБУВАННЯ І ОБРОБКИ РОЗВІДУВАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЯК СИСТЕМИ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Питання створення автоматизованої системи добування і обробки розвідувальної інформації оперативно-тактичного рівня, особливо в умовах ведення бойових дій з російськими окупаційними військами на Сході нашої країни, є актуальною науковою проблемою. Створення ефективної системи добування і обробки розвідувальної інформації для сухопутних з'єднань, частин і підрозділів потребує дослідження такої системи з точки зору системи масового обслуговування.

Зазвичай, в ході досліджень системи добування і обробки розвідувальної інформації оперативно-тактичного рівня або її складові розглядаються як ієрархічні, організаційно орієнтовані та незмінні протягом періоду виконання цільового завдання. Водночас у реальних умовах на таку систему під час її створення і виконання цільового завдання впливає низка факторів, які суттєво змінюють її початкову (планову) структуру.

З метою визначення структури системи добування і обробки розвідувальної інформації, яка найбільш повно відповідає умовам ведення бойових дій в сучасних реаліях Збройних Сил України, проведено аналіз існуючих систем добування і обробки розвідувальної інформації, а також організаційні та процедурні вимоги до таких систем, які визначені чинною нормативно-правовою базою Збройних Сил України та нормативно-правовою базою (стандартами) НАТО.

За результатами аналізу встановлено, що характерними рисами такої системи є її неоднорідність та складність. Засоби, які формують вхідний потік та обслуговують канали, є різнотиповими та побудованими на різних фізичних принципах. Засоби обслуговування каналів можуть одночасно виступати як джерела інформації для інших засобів обслуговування. Динаміка зміни стану системи є відносно прогнозованою – розвиток системи достатньо передбачений, а погіршення працездатності може бути раптовим та непередбачуваним. Канали надходження інформації є нестабільними, імовірність їх відмови – високою та з обмеженими можливостями резервування. Специфічний зміст інформації, яка обробляється системою, вимагає обробки всього масиву повідомлень. Час реєстрації повідомлення, яке надходить від джерела інформації, може не збігатися з часом події. Важливість і терміновість інформації встановлюється користувачами системи шляхом встановлення відповідних реквізитів, які в подальшому обробляються системою.

З точки зору теорії систем масового обслуговування, система добування і обробки розвідувальної інформації оперативно-тактичного рівня характеризується як дискретний розімкнений багатоканальний марковський процес з очікуванням. Вхідний потік системи є некерованим, неоднорідним, без післядії, який відповідає експоненціальному закону розподілу. Канали надходження інформації максимально резервовані. Завантаження системи в певний період часу може перевищувати її пропускну здатність. За пріоритетністю обробки повідомлень така система є системою зі змішаним пріоритетом (інформація, яка має вищий пріоритет, починає оброблятися негайно, якщо інформація з меншим пріоритетом обробляється протягом часу, більшого, ніж встановлений або критичний). Критеріями ефективності такої системи є імовірність відмови, відносна пропускну здатність і абсолютна пропускну здатність, які залежать від складу системи в кожний момент часу і встановлюються за результатами окремих досліджень.

Таким чином, дослідження конкретного варіанта системи масового обслуговування дозволить побудувати ефективну автоматизовану систему добування і обробки розвідувальної інформації оперативно-тактичного рівня.

АНАЛІЗ НАПРЯМКІВ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ БОРОТЬБИ З МАЛОРОЗМІРНИМИ БЕЗПЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ (БПЛА)

У даний час існує думка, що за безпілотними літальними апаратами велике майбутнє і сьогодні немає більш досконалого засобу ведення війн, ніж БПЛА.

Метою дослідження є оцінка можливості створення засобів виявлення, супроводу, нейтралізації й ураження малорозмірних БПЛА при захисті важливих об'єктів (аеропортів, морських портів, арсеналів, електростанцій, заводів тощо – об'єктів з площею близько 10 км²).

Радіолокаційні засоби виявлення повинні з найбільшою точністю визначати дальність, швидкість і кутові координати цілі. Аналіз сучасних радіолокаційних станцій і систем виявлення малорозмірних цілей з ефективною площею розсіювання близько 0,01–0,2 м² показує, що вони працюють в основному в міліметровому діапазоні з довжиною хвилі близько 4–37,5 мм. Враховуючи малі розміри БПЛА і порівняно невелику швидкість польоту, доцільно застосовувати такі засоби ураження:

- великокаліберні кулемети, скорострільні гармати калібром 20–30 мм з дальністю ураження до 2,5 км;
- малогабаритні ракети з неконтактним підривом бойової частини. Вражаючими елементами можуть бути велика дріб, тонкі і міцні металеві стрижні, кевларові смужки, стрічки, сітки або гель здатні пошкодити не тільки корпус, але і несучі гвинти або реактивні двигуни (при влучанні в сопло). У разі, якщо в якості бойової частини виступає кевларова сітка або гель, бойова частина повинна вибухати перед носовою частиною БПЛА, за курсом руху. Кевларові сітки, розкриті у формі циліндра або півсфери, можуть захопити БПЛА і приземлити його за допомогою розкритого невеликого парашута. Носієм міцних сіток також може бути малогабаритний, високومانеврений, керований БПЛА.

Таким чином, ураження БПЛА, після їх виявлення та ідентифікації, здійснюється за допомогою застосування різних і доступних, з розроблюваних у системі боротьби з БПЛА засобів, які є найбільш придатними в поточних умовах.

Наявними сьогодні на озброєнні засобами виявлення і активного ураження повітряних цілей вести успішну протидію малорозмірним БПЛА в ході їх польоту практично неможливо. За результатами даного дослідження було визначено вигляд системи боротьби з БПЛА з урахуванням основних критеріїв, таких як вартість, ефективність, безпеку, цілісність.

Макогон О.А., к.т.н.
Куровський І.Д.
Харсун І.М.
ВІТВ НТУ «ХПІ»
Хацько Н.С., к.т.н.
Рябцева О.О.
НТУ «ХПІ»

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЦЕДУРИ MIP-MAPPING ТА КЕШИРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ТЕРМІНАЛЬНОЇ ЗАДАЧІ УПРАВЛІННЯ БПЛА

Розробка і прийняття на озброєння новітніх БПЛА – це нагальна вимога часу, а їх ефективне використання є фактором забезпечення високого рівня боєздатності військових формувань. При реалізації польотних завдань часто виникає задача виконання польоту БПЛА в задану точку простору з заданими параметрами руху за відведений час. Польотні завдання БПЛА зазвичай плануються з використанням карт місцевості, на яких вказано забудови, промислові об'єкти, топонімічні зміни ландшафту та інше. При конструюванні траси польоту треба все це врахувати, щоб не втратити літальний апарат. Разом з цим управління БПЛА під час руху виконується за даними інерціального блока, що дозволяє не використовувати радіозв'язок.

Синтез значень керуючих рухом змінних здійснюється методом переслідування провідної точки за інформацією інерціального блока. Для підвищення точності управління пропонується ввести параметр «глибина прогнозу» – часовий інтервал між поточним значенням часу та часом, що відповідає обраній на еталонній траєкторії точці вздовж напрямку руху. В цьому випадку глибина прогнозу в алгоритмі синтезу є змінною величиною та її значення впливає на точність досягнення кінцевої точки, зазначеної в польотному завданні. Параметр глибини прогнозу слід обирати з урахуванням точності інерціальних датчиків, також на вибір параметра має вплив вид траєкторії руху, який БПЛА має виконати. Отже, якість попереднього планування польотного завдання впливає на якість його виконання автоматичною системою управління польотом. Для часткової автоматизації планування польоту (планування може відбуватися і під час руху в реальному масштабі часу) та правильного визначення параметру глибини прогнозу, що забезпечує точність управління, необхідно розробити спеціальне програмне забезпечення.

Доповідь присвячена деяким аспектам створення такого програмного забезпечення. Розглянута можливість кеширування інформації та застосування технології mip-mapping для оптимізації обробки даних в режимі реального часу. Для передачі інформації між системами планування польоту, вимірювальною та управляючою системами пропонується використовувати контейнерну упаковку даних. Кожен контейнер матиме наступну

структуру: координати і кути орієнтації для БПЛА в точці початку та в кінцевій точці ділянки руху, рівняння кривої, яка описує траєкторію руху на поточній ділянці траси.

Авторами розглядається можливість конструювання трас польоту по картах з більш детальною обробкою окремих ділянок місцевості. Використання процедури *map-mapping* дозволить скоротити час на обробку даних, видалити шум та муар на *map*-рівнях з низьким рівнем деталізації, що є особливо важливим для якості визначення траєкторії руху та параметра глибини прогнозу. Таким чином, відбувається оптимізація часу, витраченого на складання траси польоту за даними інформаційної системи, обґрунтовується вибір параметру глибини прогнозу та підвищується точність управління польотом.

Манойлов В.П., д.т.н., професор
Морозов Д.С.
 ЖДТУ
Сидорчук О.Л., к.т.н.
Каращук Н.М.
 ЖВІ імені С.П. Корольова

АНТЕНА ВІВАЛЬДІ НА ОСНОВІ СИМЕТРИЧНИХ ЩІЛИННИХ ЛІНІЙ ДЛЯ ЗАСОБІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ РОЗВІДКИ

Розвиток техніки надширококугової радіолокації потребує розробки і створення антенних систем засобів радіоелектронної розвідки (РЕР), здатних приймати ширококугові сигнали, не вносячи істотних спотворень в їх форму. Антенна система засобу РЕР повинна мати приблизно однакові параметри та характеристики у всьому робочому діапазоні частот.

В останні роки намітилась тенденція використання в якості такого випромінювача антен, провідників, що випромінюють, які утворюють щілину, вздовж напрямку максимуму випромінювання (випромінювач Вівальді). Випромінювач Вівальді, на відміну від інших випромінювачів, володіє виграшем в масогабаритних характеристиках, діапазонності і сумісності з мікрохвильовими інтегральними схемами.

У теорії антен широко використовується поняття ідеальної двосторонньої щілинної антени, під якою розуміють щілину в ідеально провідній нескінченній площині.

Великий практичний інтерес представляють питання відповідності діаграми спрямованості (ДС) ідеальної двосторонньої щілинної антени, виконаної в металевій пластині заданої товщини випромінювачу Вівальді, виготовленому на основі симетричних щілинних ліній, розташованих на тонкій діелектричній підкладці.

Строгий електродинамічний аналіз в цьому випадку вимагає великих обчислювальних затрат, тому перехід до асимптотичних оцінок поля випромінювання в фіксованих площинах для більш простих двовимірних моделей дозволяє розглядати складніші питання проектування щілинних антен.

Отже, показати, що ДС антени Вівальді відповідає ДС двосторонньої щілинної антени, виконаної в металевій пластині є актуальним науково-практичним завданням.

Із застосуванням леми Лоренца отримані співвідношення для обчислення поля випромінювання в дальній зоні для двосторонньої щілинної антени, розташованої на ідеально провідній пластині. Співвідношення застосовані для випадку довільної форми контуру пластини, довільної поляризації поля і будь-яких розмірів і форми щілини з відомим розподілом поля збудження.

Розроблено ширококугову антену НВЧ - діапазону хвиль для роботи в складі засобів РЕР, що представляє собою випромінювач Вівальді, при цьому рівень КСХН на її вході не перевищує двох. Показана можливість функціонування антени в смузі частот з коефіцієнтом перекриття більше 18.

Наведені результати моделювання та експериментальних досліджень антени свідчать про можливість створення на її базі антенних систем, які не поступаються за ефективністю об'ємним випромінювачам.

Зроблений висновок про ефективність застосування розробленої антени Вівальді у складі засобів РЕР.

Отримані результати та співвідношення можуть бути застосовані при проектуванні різної форми щілинних антен.

Мінасов В.Б., к.в.н., професор
Смоляний М.В.
Радімушкін В.Б.
 Військова академія (м. Одеса)

ПРО РОЗРОБКУ І МОДЕРНІЗАЦІЮ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЧАСТИН І ПІДРОЗДІЛІВ ДЕСАНТНО-ШТУРМОВИХ ВІЙСЬК

Як показав досвід ведення бойових дій в АТО, нестача броньованих машин змушує розміщувати кулеметні установки, гранатомети, стрільців-зенітників та інших бійців у кузовах звичайних вантажівок. Саме за цих причин виникає гостра потреба у створенні спеціалізованого броньованого автомобіля (далі – СБА) з більш високими ТТХ, ніж ті, які мають армійські модифікації вантажних та легкових автомобілів.

Вважаємо за доцільне наголосити на тому, що для успішного ведення штурмових дій, які є однією з основних складових наступу десантно-штурмових військ (далі – ДШВ), повинні мати на своєму оснащенні СБА, основним призначенням якого є:

- забезпечення ведення бою частинами та підрозділами ДШВ та їх вогневої підтримки;

- транспортування особового складу для проведення швидких і непомітних рейдів у райони зосередження противника, здійснення диверсій, прихованого переслідування груп терористів;
- забезпечення фронтального спостереження поля бою і коригування вогню;
- патрулювання ділянок і районів відповідальності;
- здійснення пасажирських і вантажних перевезень;
- транспортного забезпечення ведення розвідки, виводу та евакуації особового складу підрозділів, а також виконання рятувальних завдань.

СБА повинен виконувати свої функції цілодобово в зонах помірного та холодного клімату незалежно від пори року, при експлуатації на дорогах з різними покриттями та в умовах бездоріжжя.

Слід зазначити, що на частини та підрозділи ДШВ покладається виконання завдань, які неможливо ефективно виконати іншими силами та засобами.

При виконанні зазначених завдань частинами і підрозділами ДШВ СБА має забезпечувати:

- транспортування особового складу та ведення розвідки;
- можливість транспортування вертольотами, літаками та десантуватися за допомогою парашутних систем;
- ведення бою підрозділами ДШВ та їх вогневої підтримки після десантування.

Особливістю автомобілів, призначених для підрозділів ДШВ, є компактність вузлів та агрегатів і збалансованість розміщення центра ваги. При цьому СБА повинні забезпечувати дії екіпажу (десанту) в ході раптового і стрімкого ведення бою та здійснення тактичних дій вдень і вночі, за будь-яких погодних умов.

Отже, нагальною потребою сьогодення є створення СБА з високими ТТХ, здатними взаємодіяти з системами управління та іншими об'єктами в ході виконання завдань, забезпечуючи спільну роботу в новітніх системах зв'язку, які в даний час використовуються у ЗС України.

Миرونчук Ю.А., к.т.н., доцент
Поздняков П.В., к.т.н.
Оверчук С.П.
ЖВІ імені С.П. Корольова

МЕТОДИКА ПЛАНУВАННЯ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТАКТИЧНИХ БПАК

Тактичні БПАК можуть виконувати завдання з повітряної розвідки (попередньої розвідки, дорозвідки) окремих об'єктів, маршрутів (для отримання попередньої інформації про маршрути висування перед виконанням завдання), повітряної розвідки (дорозвідки) районів (з метою виявлення (уточнення) позицій або характеру діяльності військ противника в рамках визначених районів місцевості). Для найбільш ефективного використання можливостей тактичних БПАК їх застосовують при виконанні завдань площадної повітряної розвідки (з метою збору інформації про значні за площею та протяжністю ділянки місцевості) та повітряного спостереження (систематичного збору інформації про місцевість чи об'єкти).

У технічному ракурсі проведення площадної повітряної розвідки слід розглядати як екстремальне завдання, яке часто повинне виконуватись на межі технічних можливостей літального апарата. Умови виконання завдання можуть бути ускладнені природно-кліматичними факторами – опади, вітер, низька температура. При підготовці та проведенні площадної повітряної розвідки основна проблема полягає у виборі БПАК, технічні можливості якого задовольняють вимогам завдання на розвідку.

Запропоновано узагальнену методіку планування площадної повітряної розвідки, яка включає в себе власне вибір типу БПАК за його технічними параметрами, розробку деталізованого маршруту розвідувального польоту, розрахунок потреби в енергоресурсах, розробку програми проведення розвідувального польоту.

Першочергово з'ясовується технічна можливість конкретного БПАК при наявних природно-кліматичних умовах забезпечити виконання безпосадкового польоту БПЛА на дистанцію подвійної глибини розвідки. При цьому враховуються: зниження розрядної ємності батарей при понижених температурах повітря; додаткові енергозатрати на проходження маршруту через знесення БПЛА вітром, енергозатрати на проходження ділянок виходу на маршрут, розвороту, сходження з маршруту; резерв часу на непередбачені ситуації.

При спостереженні за заданим районом розвідувальний політ проводиться у режимі сканування території паралельними смугами. Для досягнення максимально можливої глибини розвідки ділянки маршруту (смуги сканування) прокладаються перпендикулярно до лінії зіткнення з противником. Для повного сканування території необхідно організувати проміжні посадки БПЛА для заміни батарей.

Надалі проводиться оцінка можливості оптико-електронних систем БПЛА забезпечити необхідну роздільну здатність відзнятих матеріалів при дотриманні безпечної висоти польоту.

При складанні програми польоту запропонована методика дозволяє визначити необхідну кількість проміжних посадок для заміни батарей, обґрунтувати потребу вибору однієї або декількох злітно-посадкових точок, розробити карту маршруту польоту з вказанням проміжних посадок, визначити висоту та крейсерську швидкість проведення польоту, розрахувати хронометраж часу на основні та допоміжні дії, розрахувати необхідну кількість змінних комплектів батарей, розробити погодинний план-графік ведення повітряної розвідки.

Нагорнюк О.А., к.т.н.
Павлюк В.В., к.т.н., с.н.с.
ЖВІ імені С.П. Корольова

СИСТЕМА ТАКТИЧНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ НА ОСНОВІ ОПТИЧНИХ, АКУСТИЧНИХ ТА РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ДАТЧИКІВ

Своєчасне виявлення диверсійно-розвідувальних груп противника на безпечній відстані від позицій передових підрозділів, маневрених груп та військових об'єктів, що знаходяться під охороною, є важливим завданням, вирішення якого дозволяє зберегти життя та здоров'я військовослужбовців, майно, зброю, боєприпаси, техніку та якісно виконати поставлені бойові завдання. Виявлення сторонніх осіб зазвичай ускладнюється великою площею об'єкта, що охороняється, а також обмеженою кількістю особового складу, що може бути задіяний для охорони. Тому для підвищення ймовірності своєчасного встановлення факту проникнення сторонніх осіб позиції підрозділів та військові об'єкти доцільно обладнувати системами тактичної сигналізації, які слід розміщувати на найбільш небезпечних підступах.

Відомі системи тактичної сигналізації базуються на основі датчиків виявлення присутності, а характерними їх недоліками є висока вартість, низька прихованість, значний час розгортання і згортання та наявність відкритої інформації про алгоритми функціонування таких систем. Тому актуальним науково-практичним завданням є розроблення малогабаритних, недорогих модулів тактичної сигналізації та алгоритмів, що підвищують ймовірність правильного встановлення факту проникнення на територію, що охороняється. Оскільки сучасні датчики виявлення присутності мають багато різновидів та ґрунтуються на різних фізичних принципах (механічні, оптичні, тепловізійні, радіолокаційні, акустичні, сейсмічні, магнітні датчики тощо), то об'єднання їх у загальну систему дозволяє підвищити ймовірність правильного встановлення факту проникнення на об'єкт і знизити ймовірність хибної тривоги.

У доповіді пропонується система тактичної сигналізації, що складається із сукупності оптичних, радіолокаційних та акустичних датчиків виявлення присутності, які розміщуються на ймовірних напрямках проникнення диверсійно-розвідувальних груп або всередині об'єктів, що охороняються. Кожен датчик має власний код розпізнавання, що передається на основний модуль через радіоканал у випадку виявлення присутності. Фіксація географічних координат місць встановлення модулів виявлення та передачі дозволяє за кодом датчика визначити місце проникнення, а також відобразити його візуально на електронній карті. При достатній кількості встановлених датчиків на карті можна прослідкувати маршрути переміщення сторонніх об'єктів (осіб). Для підвищення ймовірності правильного встановлення факту проникнення розроблено алгоритм сумісної обробки сигналів з датчиків різної фізичної природи, а також аналізується динаміка спрацювання датчиків розміщених на різних позиціях. Наводиться аналіз існуючих на ринку датчиків, їх переваги та недоліки, можливість прихованого розміщення на місцевості, час автономного функціонування, ймовірність їх виявлення сучасними засобами радіотехнічної розвідки. Пропонуються підходи до побудови радіоканалів на основі сучасних прийнятно-передавальних модулів з можливістю зміни робочої частоти та потужності сигналу, застосування методів перешкодостійкого кодування з метою підвищення їх прихованості та ймовірності передачі сигналу тривоги в умовах постановки навмисних чи ненавмисних перешкод. Пропонуються типи мікроконтролерів для реалізації алгоритмів встановлення факту присутності, формування кодової послідовності для передачі на основний модуль обробки, що мають необхідну розрахункову потужність та можливість працювати в режимі малого енергоспоживання.

Нестеренко С.О., к.т.н., с.н.с.
Герашенко М.М.
Ісаченко О.О.
Фомін А.В.
ДНВЦ ЗС України

НАВІГАЦІЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В УМОВАХ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТИВНИКОМ АКТИВНИХ ПЕРЕШКОД ПРИЙМАЧАМ СИГНАЛІВ ГНСС

Бойове застосування безпілотних літальних апаратів (БпЛА) часто ускладнюється застосуванням з боку противника засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ). Методологія цих дій здебільшого зводиться до застосування «грубої сили», коли потужним електромагнітним шумом корисний сигнал від глобальної навігаційної системи супутникової навігації (ГНСС) GPS або ГЛОНАСС робиться неефективним для бортового приймача сигналів ГНСС.

В таких умовах бортові приймачі сигналів ГНСС втрачають можливість отримувати достовірні дані про час, висоту польоту, вектор швидкості та поточні координати БпЛА.

Основним проблемним питанням здійснення польоту за визначеним маршрутом є спроможність системи автоматичного управління (САУ) БпЛА виконати поставлене завдання шляхом прольоту через задані точки маршруту та повернутися до заданого району приземлення з достатньою точністю.

Бортова САУ відповідає за забезпечення необхідної стійкості та керованості БпЛА, відстежує та парює відхилення від заданого маршруту, реалізує врахування кута зносу БпЛА в залежності від вітру та інше. САУ, ядром якої є автопілот, використовує дані, що отримуються від безплатформної інерціальної навігаційної

системи (БІНС) (яка є сукупністю мініатюрних датчиків кутових швидкостей та прискорень, приймача повітряного тиску та барометричного висотоміра) і дані від приймачів ГНСС.

Оскільки слабкою ланкою при здійсненні навігації в умовах активних завад є бортовий приймач сигналів ГНСС, то потрібні конструктивні модифікації бортової САУ, які підвищували б точність навігації БпЛА. Це можливо досягти за рахунок використання бортової інерціальної системи керування та орієнтації (БІСКО), яка поєднує елементи БІНС та системи «машинного зору».

У доповіді розглянуто один з можливих варіантів автоматизованого управління БпЛА з використанням БІСКО в умовах застосування противником активних перешкод приймачам сигналів ГНСС.

Звичайно, в доповіді наводиться тільки загальна ідея алгоритму, детальна реалізація якого потребує додаткового моделювання та випробувань. Вивід БпЛА на точку старту можливий також не тільки за рахунок візуального «перехоплення» апарату пілотом-оператором, але і автоматично, після прольоту дистанції від точки останнього запису правильних координат БпЛА до точки старту. Керування польотом на цій «рятувальній» фазі польоту повинно вестись виключно БІСК, працездатність якої не залежить від застосування РЕБ. Деяка складність полягає в тому, що в цій ситуації бортова обчислювальна система повинна вирішувати типову штурманську задачу. Втім, алгоритми її вирішення відомі, тому це задача технічна, а не принципова.

Реалізація запропонованих заходів може підвищити живучість БпАК і підвищити строк корисного використання БпЛА в бойових умовах за рахунок зменшення ймовірності аварійної втрати останніх в умовах РЕБ-протидії з втратою орієнтації через ГПС.

Нестеренко С.О., к.т.н., с.н.с.

Фомін А.В.

Герашенко М.М.

Ісаченко О.О.

ДНВЦ ЗС України

ЩОДО ДОЦІЛЬНОСТІ СТВОРЕННЯ ОКРЕМИХ ЕСКАДРИЛІЙ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Аналіз експлуатації та застосування безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) у військових частинах (підрозділах) Сухопутних військ Збройних Сил України (СВ ЗС України) свідчить про те, що на сьогодні відсутні:

резерви БпАК у безпосередньому підпорядкуванні командувачів оперативних командувань СВ ЗС України; безпілотні літальні апарати (БпЛА), які здатні вести повітряну розвідку (ПвР) на відстанях більше 30 км; сучасні засоби передачі розвідувальної (бойової) інформації у режимі реального часу від БпЛА до відповідних пунктів управління (вогневих позицій);

ударні БпАК (одноразові БпЛА типу «камікадзе» та БпЛА, які можуть нести кероване ракетне озброєння); штатні ремонтні підрозділи БпАК.

Крім цього, у військових частинах СВ ЗС України відсутня дієва система підтримання (підвищення) належного рівня підготовки операторів БпЛА.

Вирішення зазначених проблемних питань можна здійснити шляхом створення окремих підрозділів БпАК (в два етапи), які підпорядкувати безпосередньо командувачам оперативних командувань СВ ЗС України або командувачам ОТУ:

на першому етапі (враховуючи наявні БпАК) у складі окремих ескадрилій БпАК мати:

2-3 бойові ланки БпАК (для ведення ПвР на відстань до 30 км та корегування вогню ствольної артилерії удень та вночі; одну ланку БпАК для ведення ПвР на глибину до 80 км та корегування вогню РСЗО великої дальності у день та вночі);

одну навчально-бойову ланку з навчальними БпЛА та тренажерами;

ремонтний підрозділ.

на другому етапі (враховуючи перспективні розробки ударних БпАК та засобів передачі розвідувальної (бойової) інформації) додатково до складу включити:

одну бойову ланку БпАК для ведення ПвР на оперативну глибину (від 100 до 200 км) удень і вночі та корегування ударів ракет;

одну бойову ланку ударних БпАК з одноразовими БпЛА (типу «камікадзе») з дальністю дій від 10 до 20 км;

одну бойову ланку ударних БпАК з керованим ракетним озброєнням з дальністю дій від 100 до 200 км.

У подальшому, для передачі розвідувальної (бойової) інформації у режимі реального часу від БпЛА до відповідних командних пунктів (штабів, пунктів управління), вогневих підрозділів (засобів) створити (розгорнути) відповідну систему на базі окремих безпілотних ескадрилій за допомогою перспективних засобів захищеного зв'язку та передачі інформації.

Олізаренко С.А., д.т.н., с.н.с.
Самокіш А.В.
Капранов В.О., к.т.н.
ХНУПС ім. І. Кожедуба

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТИПУ НЕЧІТКИХ МНОЖИН ПРИ ПОБУДОВІ НЕЧІТКИХ ПРОДУКЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ЯК СКЛАДОВИХ ЧАСТИН ІЄРАРХІЧНОЇ НЕЧІТКОЇ ПРОДУКЦІЙНОЇ МОДЕЛІ В ЗАДАЧІ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЕДЕННЯ ШТУРМОВОЇ АВІАЦІЇ НА НАЗЕМНІ ЦІЛІ

Прийняття рішень в процесі наведення штурмової авіації (ША) на наземні цілі (НЦ) відбуваються в умовах невизначеності. Це зумовлюється евристичним характером правил прийняття рішень та тим, що вхідна інформація представлена якісними, інтервальними оцінками, лінгвістичними змінними та нечіткими значеннями. Можна зробити висновок, що традиційні методи формалізації, які потребують точних даних у вхідних змінних, не можуть застосовуватися для формального представлення даних при автоматизації процесу наведення ША на НЦ. Тому для формалізації пропонується застосовувати математичний апарат нечітких множин та нечіткої логіки.

У процесі формалізації пропонується побудувати ієрархічну нечітку продукційну модель (ІНПМ) процесу наведення ША на НЦ на основі нечітких множин першого типу (НМТ1) та інтервальних нечітких множин другого типу (ІНМТ2). Застосування продукційних моделей різного типу при побудові ІНПМ викликана великою кількістю та різноманіттям вхідних даних та факторів, що використовуються в процесі прийняття рішень. У свою чергу одночасне застосування НМТ1 та ІНМТ2 при побудові нечітких продукційних моделей зумовлює необхідність використовувати нові підходи при проектуванні ІНПМ, що викликані обмеженнями математичного апарату нечіткого логічного виведення. НМТ1 дозволяють відносно легко реалізовувати алгоритм нечіткого виведення. Час виконання такого алгоритму в інтелектуальних системах не перевищує заданих обмежень. Порівняно з НМТ1 алгоритм нечіткого виведення ІНМТ2 потребує більшого часу виконання, який в деяких випадках в ІНПМ може перевищувати встановлені вимоги. Але адекватність результатів нечіткого логічного виведення з використанням ІНМТ2 найбільше відповідає заданим. Нечіткі множини можуть мати різний ступінь нечіткості. Звідси випливає, що прийняття рішень при виборі алгоритму нечіткого виведення доцільно проаналізувати ступінь нечіткості нечітких множин. При цьому для побудови нечітких продукційних моделей з низьким ступенем нечіткості пропонується застосовувати НМТ1, а для моделей з високим ступенем нечіткості лінгвістичних змінних - ІНМТ2. В доповіді розглянуто метод визначення ступенів нечіткості НМТ1 та ІНМТ2, їх порівняльної оцінки з використанням модифікованого математичного апарату на основі метричного підходу до визначення ступеню нечіткості в задачі формалізації процесу наведення штурмової авіації на наземні цілі.

Оришук І.О.
ЖВІ імені С.П. Корольова

ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗАДАЧ ТА СПОСОБІВ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРЕСУВНОГО РАДІОТЕЛЕВІЗІЙНОГО КОМПЛЕКСУ

Забезпечення безпеки держави в умовах широкого використання інформаційних систем та технологій стає все більш комплексним завданням, вирішення якого вимагає задіяння військових, політичних, дипломатичних, економічних, інформаційних та інших засобів. Інформація все більш використовується як зброя – засіб для досягнення політичних, економічних і військових цілей на всіх рівнях. Найбільш розповсюдженим, доступним та впливовим на цільову аудиторію засобом інформаційного і психологічного впливу (ПсВ) на даний час залишається телебачення. Воно є найефективнішою зброєю у інформаційній війні як на стратегічному, так і на оперативному-тактичному рівні. За його допомогою оперативно формується суспільна думка, ставлення цільової аудиторії до тієї або іншої події. Це підтверджує аналіз останніх подій в Україні з 2014 року по теперішній час. Так першочерговими заходами бойовиків незаконних збройних формувань, за підтримкою спецслужб Росії, було завоювання переваги та отримання контролю в інформаційному просторі у районах дестабілізації обстановки і на захоплених територіях, а саме захоплення або знищення передавальних телевізійних центрів (веж) у м. Сімферополі, а у подальшому на території Донецької та Луганської областях (телевізійні вежі м. Луганська, Донецька, Волновахи, Слов'янська тощо).

Для вирішення задач психологічних операцій (ПсО) збройні сили практично всіх розвинених держав мають у своєму складі спеціальні структури, що відповідають за здійснення інформаційного та психологічного впливу на військовослужбовців і населення противника. Вони забезпечені спеціалізованим озброєнням та військовою технікою. Але незважаючи на існуючий великий досвід експлуатації та застосування такого озброєння структурами ПсО провідних держав: проблема їх застосування в інтересах військових структур України залишається актуальною. Сьогодні існує об'єктивне протиріччя між постійним збільшенням значимості застосування телерадіокомплексів при реалізації заходів ПсО, підвищення їх ефективності, з одного боку, та невідповідність методологічного підґрунтя застосування радіотелевізійних комплексів, що обумовлено інертністю у забезпеченні відповідних підрозділів озброєнням. Таким чином, сьогодні існує нагальна потреба у створенні нових зразків телерадіокомплексів різних типів у відповідності з переліком їх задач, розробки та вдосконалення способів бойового застосування зразків такого озброєння.

У доповіді надається аналіз застосування існуючого зразка пересувного радіотелевізійного комплексу під час виконання задач у зоні АТО. Обґрунтовується перелік функціональних завдань, виконання яких повинен забезпечувати комплекс. У даний час за вимогами замовника проводяться наукові дослідження щодо розробки нового зразка телерадіокомплексу. Тому автором висвітлюється проблема доцільності використання всіх визначених можливостей комплексу в одному зразку озброєння та пропонується розподіл цих можливостей за відповідними типами комплексів з врахуванням запропонованих способів їх бойового застосування. Це дозволить уникнути неефективного використання окремих зразків озброєння та залучення надлишкового обслуговуючого персоналу, зменшити матеріальні витрати, як наслідок значного зменшення їх вартості та підвищення ефективності їх використання при проведенні ПсО.

Оришук І.О.
Брановицький В.В.
ЖВІ імені С. П. Корольова

ОБґРУНТУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ КОМПЛЕКСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ ПСИХОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ

Здійснення цілеспрямованого психологічного впливу на цільову аудиторію під час проведення психологічних операцій здійснюється аудіо-, візуальними та аудіовізуальними засобами. Якщо візуальне повідомлення, що містить текст або зображення (символ, знак, малюнок та інше), є носієм психологічного впливу (ПсВ) і розташоване на будь-якому продукті, то він стає продуктом психологічного впливу. Розробка зразків візуальних повідомлень ПсВ та виготовлення продукції вимагає наявності спеціально підготовлених творчих працівників і технічних фахівців, потужної поліграфічної бази і відповідного обладнання, достатнього запасу видаткових матеріалів.

До традиційних видів носіїв візуального повідомлення можна віднести листівки, газети, журнали, брошури, буклети, плакати і іншу друковану продукцію. Для розширення спектра носіїв візуального повідомлення ПсВ доцільно використовувати також нетрадиційні засоби, що показує досвід організації та проведення заходів ПсО під час виконання завдань в АТО. Серед таких слід виділити: одяг, матеріали побуту, упаковки, іграшки, спортивний інвентар, сувенірну продукцію тощо. Спроможність штатних засобів виготовляти тільки традиційні друковані матеріали значно обмежує можливості здійснення ефективного ПсВ на визначені категорії ЦА. Сучасні поліграфічні технології дозволяють виготовляти достатньо широкий спектр продукції ПсВ, яка може використовуватись відповідними підрозділами для вирішення поставлених задач. Її доцільно розподілити за такими категоріями, що визначаються технологіями їх виготовлення:

- а) друковані засоби на папері:
чорно-білі і повнокольорові односторонні і двосторонні вироби;
друкована продукція з різноманітним типом палітурки;
вироби з додатковою фінішною обробкою, зокрема ламінування, обрізка, вирубка тощо;
вироби широкоформатного друку (постери, плакати, банери тощо);
- б) друковані засоби на тканині;
- в) друковані засоби на різних типах плівок;
- г) друковані засоби на твердих покриттях;
- д) засоби, вишиті на тканині і одязі.

Для вирішення поставлених задач комплекс повинен мати: комп'ютерну графічну станцію розробки та підготовки для друку електронних зразків спеціальних матеріалів, повнокольорову цифрову друкарську систему, копір-принтер або різнограф, широкоформатний принтер (плоттер), апаратуру для термічного перенесення зображення на тверді поверхні, автоматизовані засоби вишивання на тканині та одязі, а також обладнання кінцевої обробки: ламінатор, біндер для брошурування, ручний або автоматичний різак, ручний або електричний степлер, апарат для установки клепок и люверсів, пристрій для округлення кутів тощо.

Для використання таких комплексів на тактичному рівні доцільно застосовувати комплекси розробки та виготовлення продукції ПсВ з обмеженими можливостями. Прикладом таких комплексів є зразки озброєння відповідних підрозділів провідних держав світу (США – ТМРС, АН/MSQ-85В; Швеції – УМК ЗМІ; Російської Федерації – ПСК-84, АТЬ-70, БПК-63МКЛ; Білорусі – ІЦ-2006 тощо).

Пащук Ю.М.
Сальник Ю.П., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

УДОСКОНАЛЕННЯ НАУКОВО-МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО НАДІЙНІСНОГО ПРОЕКТУВАННЯ БОРТОВОГО КОМПЛЕКСУ НАВІГАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ ТАКТИЧНОГО БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА

Досвід застосування Сухопутних військ Збройних Сил України в зоні АТО свідчить про важливу роль тактичних безпілотних літальних апаратів (БпЛА) у здобуванні розвідувальних даних. Надійність цих універсальних засобів «загоризонтної розвідки» є одним із основних чинників, що впливає на успішність виконання ними бойових завдань. Більше четверті відмов тактичних БпЛА – це відмови бортового комплексу навігації та управління (БКНУ), надійність якого не відповідає поставленим оперативним-тактичним вимогам.

Тому актуальним завданням є забезпечення його заданого рівня безвідмовності, який досягається ще на ранніх етапах проектування – при формуванні технічного завдання за рахунок введення надлишковості, підвищення вимог до надійності елементної бази та формування доцільних стратегій і режимів технічного обслуговування (ТО). При цьому в умовах жорстких обмежень на матеріальні, часові та інші види ресурсів слід послідовно розв'язувати дві основні задачі надійнісного проектування: надійнісний синтез цих систем та вибір оптимальної відмовостійкої конфігурації складових БКНУ і доцільного режиму ТО з мінімізацією техніко-економічних затрат.

Для розв'язання задачі надійнісного синтезу систем вищезазначеного комплексу застосовують методики, в основі яких – спрощені надійнісні моделі. Такий підхід зумовлює прийняття нераціональних проектних рішень і є однією з основних причин розроблення систем БКНУ з рівнем надійності, нижчим на 10-15 % за очікуваний. Також одним із головних недоліків відомих методик оптимізації структури систем БКНУ є неврахування їх надійнісних показників або використання недостовірних результатів оцінювання надійності.

З метою удосконалення науково-методичних підходів до надійнісного проектування БКНУ розроблено методики надійнісного синтезу та оптимізації його складових, основою яких служать надійнісні моделі з високим ступенем адекватності. Такі моделі враховують складну надійнісну поведінку та ефективність «неідеальних» засобів контролю і перемикання (ЗКП). Їх використання дозволяє проаналізувати різні варіанти відмовостійких конфігурацій систем комплексу, обґрунтувати доцільні значення показників надійності та ефективності ЗКП упродовж обмеженого часу. Розроблена методика оптимізації складу структури БКНУ ґрунтується на застосуванні метода узагальненого критерію, згідно з яким введено результуючу цільову функцію – комплексний показник технічних затрат. Як базові вхідні дані запропоновано використовувати отримані у ході надійнісного синтезу множини раціональних варіантів відмовостійких конфігурацій із урахуванням режимів технічного обслуговування. Критерієм оптимальності за результуючим показником якості визначено мінімум технічних затрат, і до обмежень оптимізації включено, насамперед, заданий рівень надійності складових БКНУ, а також нормовані (максимально допустимі) значення їх маси та вартості.

Вищезазначені удосконалені методики дозволяють підвищити достовірність оцінювання надійності систем комплексу, скоротити часові затрати на багатоваріантний аналіз їх відмовостійких конфігурацій БКНУ та обґрунтування вибору оптимального варіанта апаратурної реалізації комплексу за рахунок підвищення рівня автоматизації проектних процедур.

Пекарєв Д.В., к.т.н., с.н.с.
В/ч А0251

Беспалко І.А.
ЖВІ імені С. П. Корольова

КОМПЛЕКСНИЙ АЛГОРИТМ ОЦІНЮВАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ІНОЗЕМНИХ КОСМІЧНИХ АПАРАТІВ ЩОДО СПОСТЕРЕЖЕННЯ НАЗЕМНИХ ОБ'ЄКТІВ

Інформаційне забезпечення сучасних дій військ (сил) складається з багатьох аспектів, одним із яких є отримання даних для оцінки можливостей протидіючої сторони щодо використання технічних засобів різного базування, які застосовуються для спостереження та добування даних (з урахуванням можливостей закупівлі таких даних у комерційних структур різних країн). Зазначені технічні засоби зазвичай можуть бути розміщені на наземних (надводних), повітряних та космічних носіях.

У доповіді розглядаються технічні засоби космічного базування з апаратурою добування видових (оптико-електронних та радіолокаційних) даних про дислокацію та дії військ (сил), розміщення та характеристики об'єктів, озброєння та військової техніки.

Відомі підходи до аналізу та оцінювання можливостей іноземних космічних апаратів (КА) щодо спостереження наземних об'єктів є спрощеними та не враховують ряд важливих організаційних і технічних особливостей. Запропонований комплексний алгоритм оцінювання можливостей іноземних космічних апаратів (КА) щодо спостереження наземних об'єктів відрізняється від відомих:

децентралізацією процесів надання/отримання даних для здійснення аналізу та оцінювання можливостей іноземних КА;

формуванням районів спостереження будь-якої форми із врахуванням розташування об'єктів, озброєння та військової техніки;

визначенням критично небезпечної просторової розрізненості бортової апаратури іноземних КА в залежності від наявних у підрозділі, за яким ведеться спостереження, зразків озброєння та військової техніки з подальшим формуванням відповідного орбітального угруповання;

обчисленням максимально можливої смуги знімання (максимально допустимого кута відхилення оптичної осі бортової апаратури КА від положення «у надир») при забезпеченні в її межах критично небезпечної просторової розрізненості матеріалів космічного знімання.

Використання запропонованого комплексного алгоритму оцінювання можливостей іноземних КА щодо спостереження наземних об'єктів дозволяє більш точно розрахувати час можливого спостереження наземних районів, об'єктів, зразків озброєння та військової техніки.

Аналіз результатів моделювання за запропонованим алгоритмом доводить його ефективність. При сформованому орбітальному угрупованні іноземних КА сумарний час можливого спостереження за добу зменшується, у порівнянні із відомими алгоритмами, на 20–70%, залежно від кількості апаратів у створеному для моделювання угрупованні та розміру району, який спостерігається, при обов'язковій умові забезпечення точного врахування можливостей щодо спостереження кожним КА в орбітальному угрупованні.

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО ПРИЛАДІВ РОЗВІДКИ І СПОСТЕРЕЖЕННЯ РУХОМИХ РОЗВІДУВАЛЬНИХ ПУНКТІВ

Ведення бойових дій на Сході України показало, що артилерійська розвідка відіграє дуже важливе значення. Прилади розвідки, які знаходяться сьогодні на озброєнні рухомих розвідувальних пунктів та командирських машин управління (РПП і КМУ) у розвідувальних підрозділах ЗС України, не в повному обсязі відповідають поставленим завданням, які стоять перед підрозділами, та в більшості випадків поступаються закордонним аналогам.

Прилади оптичної, оптико-електронної та електронної розвідки в ЗС України відстають з розвитком на декілька поколінь від аналогічних приладів розвідки провідних держав світу. Саме тому потрібно рухатись вперед та збільшувати ефективність артилерійської розвідки шляхами створення, виробництва, укомплектування та модернізації засобів розвідки, призначених для спостереження як вдень, так і вночі. Для приладів розвідки провідних держав світу зникла межа, що темна пора – це несприятлива умова для ведення бойових дій.

У провідних державах світу настала нова ера – ера нічних спостережних приладів на основі ПЗЗ-матриць. З ними можна бачити вночі і вдень, вибирати будь-яке збільшення – від 1 хоч до 300, яскравість та контрастність.

У сучасних приладах нічного бачення можна вбудувати далекомір, анемометр, гігрометр, балістичний калькулятор, за допомогою якого буде проводитись коректування вогню артилерії. В електронній пам'яті сучасних нічних армійських приладів та нічних прицілах провідних країн світу можна фіксувати зображення місцевості до пострілу, сам момент пострілу, результати стрільби, передавати зображення на відстань.

Сучасні прилади розвідки повинні відповідати наступним вимогам:

чітко виявляти та розпізнавати цілі. Чим більша роздільна здатність, приладу, тим чіткіше зображення ми можемо побачити та розпізнати ціль, дивлячись на екран приладу (кращі сучасні прилади нічного бачення мають роздільну здатність до 64 штр/мм.);

відстань спостереження для біноклів нічного бачення повинна бути до 1,5 км, для тепловізорів – більше 5 км;

ПНБ повинні мати вмонтовані лазерні далекоміри, які без відбивача визначають відстань до 20 км, при цьому похибка повинна становити не більше ± 10 м.;

тривалість роботи – прилади нічного бачення повинні працювати під час темного періоду часу – не менше 12 годин;

вага приладів розвідки виходячи із найкращих показників іноземних фірм повинна бути: для біноклів – до 800, для інших приладів, включаючи тепловізор – до 4 кг;

захист від випадкового засвічування – комплектувати розвідувальні підрозділи електронно-оптичними приладами розвідки III покоління та приладами, основою яких є ПЗЗ-матриці, вони придатні для розвідки цілей і вдень, і вночі;

вартість залежить від якості лінзи та її розмірів, покоління електронно-оптичних приладів або ПЗЗ-матриці, розмірів приладу, додаткових елементів у приладі;

прихованість залежить від типу приладу, основну увагу спрямувати на використання приладів пасивної дії, які не випромінюють інфрачервоних променів і себе не викривають.

Таким чином, вітчизняним фірмам під час виробництва приладів розвідки необхідно враховувати основні вимоги, яким вони повинні відповідати.

Пулеко І.В., к.т.н., доцент
Топольницький П.П., к.т.н., доцент
Осадчук Р.М., к.т.н.
ЖВІ імені С.П. Корольова

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВИМИ МЕРЕЖАМИ НА БАЗІ МАЛИХ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ (FANET)

В останнє десятиліття для вирішення завдань розвідки, зв'язку та управління широкого розвитку набули так звані рухомі сенсорні мережі, що самоорганізуються, MANET (англ. Mobile Ad hoc Network) у тому числі і на базі безпілотних літальних апаратів – FANET (англ. Flying Ad Hoc Network). Особливістю їх розвитку є те, що спочатку вони розглядалися у рамках концепції «Інтернета речей» з використанням відомих IP-протоколів і згодом переросли у власний напрямок досліджень, що і надало можливість розглядати їх у рамках розвитку концепцій «мережецентричних війн» та «систем управління і зв'язку».

FANET являє собою бездротову самоорганізуючу мережу, вузлами якої є БПЛА. Ця мережа характеризується високою мобільністю вузлів, динамічно змінною топологією, рухом у 3D-просторі. Взаємодія між вузлом-відправником та вузлом-отримувачем здійснюється випадковим чином через ряд проміжних вузлів, що вимагає від них виконання функції маршрутизації. З недавнього часу міжнародною науковою спільнотою досліджується ідея розробки FANET на базі відносно недорогих малих безпілотних літальних апаратів (МБЛА). Застосування МБЛА створює ряд додаткових обмежень:

масогабаритні: малі розміри апарата обмежують набір доступних бортових пристроїв;
 нижча стійкість у польоті: через менші масогабаритні показники МБЛА більшої мірою схильні до впливу нестійких потоків повітря природної турбулентності атмосфери;
 енергетичні: обмежений енергоресурс призводить до зменшення радіуса роботи активних засобів збору даних і т. п.;

радіус дії: одиночний МБЛА може самостійно зібрати інформацію на порівняно невеликій відстані;
 перешкоди для польоту: як і для інших, актуальним залишиться пошук і своєчасне виявлення перешкод, в якості яких можуть виступати будівлі, дерева, лінії електропередач, інші МБЛА і т. д.

Управління в таких мережах FANET має низку особливостей і суттєво відрізняється від управління в інших мережах. По-перше, управління мережею має розподілятися між усіма вузлами мережі і бути повністю децентралізованим. По-друге, вироблення рішень для управління вузлом і мережею в цілому необхідно здійснювати оперативно і в жорстких часових рамках. Тому в основу алгоритмів управління вузлом у мережі FANET необхідно закласти принципи: адаптивності, функціональності, розподіленості, координації взаємодії, ієрархічності та автоматизації у виробленні рішень. При цьому механізм управління мережею повинен здійснювати контроль вузлів, збір і зберігання інформації про стан мережі і суміжних з нею вузлів, а також здійснювати вироблення рішень про стан і зміну топології мережі, маршрутизації тощо.

На основі проведеного у доповіді аналізу зроблено висновок, що підходи до побудови FANET на МБЛА істотно відрізняються від підходів, які використовують в інших мережах.

Рогов П.Д., к.т.н.
 НУОУ імені Івана Черняхівського
Міхєєв Ю.І., к.т.н.
 ЖВІ імені С. П. Корольова

ТЕХНОЛОГІЇ І СИСТЕМИ ВИЯВЛЕННЯ ТА ПРОТИДІЇ БЕЗПЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ ЩОДО ЗАХИСТУ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ ВІД ПОВІТРЯНОГО ТЕРОРИЗМУ

Проблема захисту військових об'єктів Збройних Сил України зумовлена широким використанням безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для нанесення вогневих ударів по них та слабкими ланками у системі виявлення та захисту військових об'єктів від повітряного тероризму. Повітряний тероризм – особлива форма військового насильства, що являє собою свідомий і цілеспрямований вплив (удар) на військові об'єкти з метою їх знищення та (або) порушення функціонування.

У повітряному тероризмі існують декілька форм терору: військовий, фізичний, технологічний та психологічний. Відмінною рисою повітряного тероризму є його матеріальна доступність до створення та безконтрольного використання БПЛА, проведення за їх допомогою вогневих ударів, складність виявлення БПЛА.

Актуальним завданням на сучасному етапі розвитку нашої держави є визначення засад механізму і систем виявлення та протидії БПЛА. Основними технологіями (методами та способами) виявлення та протидії (нейтралізації і знищення) БПЛА щодо захисту військових об'єктів Збройних Сил України є: акустичні; лазерні; мікрохвильові; проти БПЛА (протидрони) з сітками; системи радіоелектронної боротьби; системи перехоплення управління та інтелектуальні системи втручання в роботу приймачів системи GPS.

Послідовність роботи (завдання) систем виявлення та протидії БПЛА, використані за зонами, може бути наступною:

- 1 зона – виявлення та розпізнання;
- 2 зона – попередження та цілевказання;
- 3 зона – нелетальний вплив, блокування та перехоплення управління;
- 4 зона – знищення.

Значний інтерес у питанні протидії БПЛА становлять інтелектуальні системи втручання у роботу приймачів системи GPS. У цьому випадку БПЛА втрачає спроможність визначення свого місцеположення та, відповідно, виконання завдання. Для знищення БПЛА, виявлених зі злочинними намірами, можуть бути використані наступні системи та засоби ураження: лазерні; проти БПЛА (протидрони) з сітками; інтелектуальні системи перехоплення управління; протиповітряні міни; військові засоби вогневого ураження.

Отже, широкі можливості з використання БПЛА призводять до їх масового використання у сучасних збройних конфліктах. Це, у свою чергу, потребує виконання заходів з їх відслідковування, контролю використання за дозволеною діяльністю та прийняття рішень у випадку їх протиправної діяльності. Таким чином, проблема захисту військових об'єктів Збройних Сил України від повітряного тероризму є комплексним завданням та потребує системного підходу. Рішення цього комплексного завдання потребує глибинного розгляду цілого ряду окремих питань, які у своїй більшості є суперечливими.

Романчук М.П.
Гриневич Є.О.
Поліщук Ю.М.
Піонтківський П.М., к.т.н., с.н.с.
ЖВІ імені С. П. Корольова

ПІДХІД ДО АВТОМАТИЗОВАНОЇ ОБРОБКИ ТЕКСТОВИХ ДАНИХ З МЕТОЮ НАПОВНЕННЯ (КОРЕКТУВАННЯ) ТЕМАТИЧНОЇ БАЗИ ДАНИХ

Рациональний підхід до процесів обробки даних багато в чому визначає ефективне функціонування автоматизованих систем, особливо систем військового призначення. До складу технологічного процесу таких автоматизованих систем входять: збір і введення початкових даних в обчислювальну систему; розміщення і збереження даних в її пам'яті; обробка даних з метою одержання результатів (пошук тематичних даних за датою, галуззю, набором ключових слів, тощо) і видача систематизованих даних у вигляді зручному для сприйняття користувачем.

З метою скорочення часу аналізу звітно-інформаційних документів (ЗІД) спеціального призначення та покращення наочності їх подання запропоновано підхід до автоматизованої обробки текстових даних. Такі ЗІД часто мають великий обсяг, схожі дані за різні періоди часу, що ускладнює процес аналізу та збільшує час їх обробки.

Підхід до автоматизованої обробки текстових даних з метою наповнення (коректування) тематичної бази даних складається з наступних етапів:

адміністрування (внесення, доповнення, актуалізація, редагування) довідкових матеріалів (критеріїв пошуку, наборів ключових слів тощо);

завантаження вхідних даних у вигляді текстового ЗІД, оформленого у Редакторі Microsoft Word пакета Microsoft Office;

автоматизована (із залученням оператора) обробка вхідних даних та доповнення (коректування) тематичної бази даних (база даних зберігається в одному крос-платформенному файлі на диску персональної обчислювальної машини);

формування вихідного продукту (наприклад документу Microsoft Excel) у вигляді зручному для сприйняття користувачем (тематичної таблиці, діаграми, позначок на карті з детальними текстовими поясненнями, тощо).

У рамках роботи над запропонованим підходом розроблено програмний додаток для наповнення (коректування) тематичної бази даних та формування вихідного продукту.

Програмний додаток побудований з урахуванням сучасних підходів до розробки інформаційних систем з використанням баз даних, об'єктно-орієнтованих методів розробки програмного забезпечення, використовує для роботи інтерактивний інтерфейс, що реалізований за допомогою візуальних компонентів мови програмування C# та програмної платформи NET.

Новизна підходу полягає в тому, що програмний додаток вбудовано в Microsoft Office (Microsoft Word та Microsoft Excel). Сервісний додаток забезпечує автоматизацію процесу обробки текстових документів в форматі *.doc, *.docx та формування вихідного документу з можливістю візуалізації даних (із залученням оператора).

У подальшому доцільно звернути увагу на вдосконалення типових алгоритмів роботи програмного додатка: врахування пріоритетів пошуку інформації, вдосконалення логіки роботи при багаторазовому повторенні ключової фрази в одному документі тощо.

Руденко М.М., к.т.н., доцент
Коробчинський М.В., д.т.н., с.н.с.
ВДА ім. Євгенія Березняка

ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ФУНКЦІОНАЛЬНО ПОВНОГО ОБРАЗУ ОБ'ЄКТА СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Стрімкий розвиток технологій документування, обробки та аналізу видової інформації в режимі реального часу (підвищення якості зображення, новітні способи передачі і зберігання значних інформаційних об'ємів, віртуальна реальність), забезпечує підвищення рівня її повноти (збільшення загального об'єму, побудова об'ємного образу, розгалужені можливості прикладного програмного забезпечення) і достовірності (можливість дистанційної оцінки: координат, відстаней і параметрів об'єктів спостереження). Наявність інноваційних підходів, методів, технологічних рішень у добуванні видової інформації з одного боку (великий парк різноманітних засобів спостереження: відеокамери, фотоапарати, камерафони, прилади нічного бачення, тепловізори) та необхідність отримання якісних результатів видового спостереження (аналіз можливостей зразків озброєння і військової техніки, створення цифрових карт місцевості, використання пасивних систем наведення високоточної зброї) з іншого, потребують розв'язання науково-технічної проблеми щодо поєднання в єдину інформаційну технологію процес узгодження різнорідних видових відомостей для створення функціонально повного образу об'єкта спостереження.

Вирішення даної проблеми може бути забезпечено за рахунок побудови функціонально повного образу об'єкта спостереження із використанням різнорідних видових фрагментів (зображення різних ракурсів від різних видових засобів). При цьому відкритим залишається питання оцінки таких фрагментів об'єкта

спостереження, яка на сьогодні реалізується переважно візуально, без чітких кількісних критеріїв, що характеризують якість образів.

Отримання функціонально повного синтезованого образу об'єкта спостереження передбачає, наряду із узгодженням критеріїв зображувальної якості (тон, колір, різкість, розрізненість, масштаб), дотримання вимог загальної просторової орієнтації вхідних зображень (центральна й осьова симетрія, перекриття різнорідних видових фрагментів та наявність всіх ракурсів).

Покращення оперативності створення функціонально-повного образу об'єкта спостереження на базі різнорідних видових фрагментів передбачає застосування комп'ютерних засобів аналізу та синтезу зображень, серед основних вимог до яких зазначаються: швидкодія, продуктивність та ефективність опрацювання даних.

Таким чином, використання новітніх підходів щодо надання видової інформації про об'єкти спостереження шляхом побудови їх функціонально повних образів дозволить створити нову інформаційну технологію для вирішення задач навігації, дистанційного керування, розпізнавання образів, виміру відстані та розміру об'єктів і сприятимуть розвитку пасивних систем наведення високоточної зброї. При чому потреба розробки новітніх підходів розв'язання науково-технічної проблеми щодо побудови функціонально повного образу об'єкта спостереження дозволить автоматизувати синтез різнорідних видових фрагментів об'єкта спостереження в режимі реального часу з можливістю створення 3D-моделі місцевості для здійснення управління розподіленими рухомими робототехнічними системами у повітрі, на землі або на водній поверхні, а також отримувати об'ємні копії об'єктів спостереження.

Савран В.О., к.т.н.

Лалетін С.П.

Пусан В.В.

ВІКНУ

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРУ ВИСОТИ ПОВІТРЯНИХ ЦІЛЕЙ ПРИЗЕМНОГО ШАРУ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИКОРИСТАННЯ ВЕКТОРНОЇ ОЦІНКИ КУТА МІСЦЯ

Складність радіолокації цілей у приземному шарі на малих кутах місця з необхідними показниками якості обумовлена рядом відомих причин, з яких до непереборних, крім кривизни земної поверхні, відноситься явище інтерференції прямого сигналу цілі й перевідбитого поверхнею землі (так званого «антипода»). Останнє створює сильну порізаність діаграми направленості (ДН), особливо на кутах місця, менших $\lambda/8h_a$ (λ – довжина хвилі, h_a – висота підйому фазового центру антени). При цьому, крім виникнення інтерференційних втрат при виявленні, суттєво ускладнюється вимір кута місця цілей класичним методом (за максимумом) і внаслідок цього якість визначення висоти. Так, за даними практики, відносна помилка визначення висоти цілі з висотою 200 м і дальністю 50 км становить до 50%, що неприпустимо з точки зору вимог до інформаційного забезпечення засобів Повітряних Сил.

Для зменшення ступеня впливу інтерференції на якість виявлення – виміру цілей з малими кутами місця в окремих радіолокаційних станціях (РЛС) застосовують багатопверхові антенні системи. Однак подібний спосіб має низьку ефективність підвищення якості виміру кута місця, тому що вплив на результат інтерференції залежить від позиції навколо РЛС і не забезпечуються можливості оперативної зміни положень інтерференційних провалів у зоні видимості РЛС.

Одним з перспективних напрямів удосконалювання засобів радіолокації Повітряних Сил є застосування антен типу фазованих антенних решіток і цифрових систем просторово-часової обробки сигналів. Кардинальним заходом підвищення точності виміру кута місця цілей (і визначення їх висоти) при двопробеному поширенні радіохвиль є усунення або істотне зменшення впливу перевідбитого сигналу на порізаність ДН або застосування нових алгоритмів виміру кута місця, які мають властивість інваріантності до форми ДН.

Запропонований метод виміру кута місця цілі на малій висоті являє собою нетрадиційний метод спільної оцінки двовірного вектора, який визначає положення «складної» цілі, що складається з двох зв'язаних і рознесених по куту місця точок: цілі і її «антипода». Він заснований на «погодженій» фільтрації прийнятого сигналу «складної» цілі з двох відбиваючих точок. Цей метод передбачає проєкцію вихідних сигналів фазованих антенних решіток на підпростір, утворений стовпцями матриці $W_1=[v_1 \ v_2]$, з подальшим обчисленням квадрата норми сигналу на виході просторового фільтра, що перебудовується.

Для одержання алгоритму квазіоптимальної системи просторової фільтрації використовується альтернативний метод синтезу, заснований на положеннях функціонального аналізу, зокрема, теорема ортогонального проєктування.

Отримані в роботі результати оцінки ефективності запропонованого методу дають підставу стверджувати, що при висотах польоту більш 650 – 700 м, і дальності 100 км метод забезпечує визначення висоти цілі з відносною помилкою, що не перевищує 6%. Запропонований метод векторної оцінки кута місця цілей за результатами вимірів куткових координат цілі та її «антипода» слід вважати базовим для реалізації більш досконалих методів знімання й виміру кута місця при двопробеному поширенні радіохвиль.

Сащук І.М., к.т.н., с.н.с.
ЖВІ імені С. П. Корольова
Корнієнко І.В.
Лящук О.І., к.ф.-м.н.
ГЦСК

ВИМОГИ ДО ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗРАЗКІВ РОЗВІДУВАЛЬНО-СИГНАЛІЗАЦІЙНИХ ПРИСТРОЇВ

В арміях світу приділяють значну увагу розвитку технічних систем, засобів виявлення озброєння та військової техніки. Широкого застосування набули розвідувально-сигналізаційні пристрої, ефективність яких підтверджена в локальних війнах та збройних конфліктах.

На ринку присутні розробки військових і цивільних систем, які мають різне призначення, що обумовлює їх структуру, склад, характеристики, вартість та відповідні засоби виявлення, хоча не виключається їх «перехресне» застосування.

У наборі засобів виявлення, які входять до вказаних систем, як правило, сейсмічні засоби є в кожному. Разом з тим у болотистій та піщаній місцевості використання їх малоефективне.

Акустичні засоби виявлення самостійно використовуються рідко у зв'язку із великою залежністю від перешкод різного походження.

Якість роботи РСР із застосуванням інфрачервоних сенсорів залежить від рослинності в полі зору пристрою та погодних умов (туман, сніг, дощ).

Магнітометричні засоби виявлення можуть застосовуватися в трьох середовищах (земля, вода, повітря), але місця їх встановлення потребують ретельного вибору.

Розвиток засобів йде шляхом автоматизації їх роботи, розширення інтерфейсу користувача, довгоживучості, комбінованого використання різних за фізичними принципами реалізації засобів виявлення, організації багаторівневої (багатоступеневої) системи моніторингу та широкого впровадження алгоритмічної обробки даних. Переважна більшість зразків РСР здатні виявляти та здійснювати часткове розпізнавання об'єктів до класу.

Незважаючи на істотне зменшення масо-габаритних розмірів та потужності споживання, основні ТТХ засобів виявлення РСР досягнуті десятки років назад, майже не змінилися. Це обумовлено складністю виявлення корисного сигналу на фоні шуму (наприклад, різного роду мікросейсми для засобів сейсмічного моніторингу) та швидке згасання сигналу з відстанню.

Новим напрямом розвитку РСР є широке використання оптико-електронних приладів спостереження, при цьому дальність ведення розвідки значно збільшується.

Розвідувально-сигналізаційна апаратура, яка знаходиться на озброєнні ЗСУ, морально та фізично застаріла, але незважаючи на всі проблеми та труднощі її експлуатації знайшла своє застосування в ході проведення АТО на Сході України. У зв'язку із потребою цих засобів у військах низкою підприємств (установ) розпочато розробки сучасних зразків.

У доповіді представлений аналіз основних технічних характеристик РСР та сформовані вимоги до перспективних зразків таких систем.

Семешко О.Я., к.т.н.
Сарібскова Ю.Г., д.т.н., професор
Херсонський НТУ

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ БАВОВНЯНИХ ТРИКОТАЖНИХ ПОЛОТЕН БІЛІЗНЯНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Текстильні матеріали, призначені для виготовлення одягу військових повинні відповідати низці підвищених вимог, виходячи з їх функціонального призначення та у зв'язку зі специфікою їх застосування в жорстких, а іноді й екстремальних, умовах. Такі текстильні матеріали повинні бути стійкі до дії вологи, агресивних речовин, масляних і інших забруднень, температури і світлопогоди. Але разом з тим вони повинні відповідати гігієнічним нормам: бути повітропроникними та гігроскопічними. Перераховані властивості тканин повинні зберігатися протягом тривалого часу при різній температурі і вологості навколишнього середовища, а також після прання.

Важливою частиною екіпірування військовослужбовців є білизна. На даний час білизну виготовляють виключно з трикотажних полотен різного сировинного складу. При виготовленні білизни для військових необхідно використовувати трикотажні полотна на основі бавовни з мінімальним вмістом еластичних синтетичних волокон для забезпечення формостійкості готових виробів.

Слід зазначити, що до тканин, призначених для пошиття білизни, висуваються насамперед гігієнічні вимоги, оскільки цей одяг безпосередньо контактує зі шкірою людини. Основним критерієм якості трикотажних полотен білизнаного призначення є капілярність і гігроскопічність.

Суворий бавовняний трикотаж володіє низькою капілярністю, що обумовлена наявністю у волокні природних супутніх воскоподібних речовин. Крім того, на трикотажних підприємствах з метою підвищення ефективності роботи в'язальних машин проводять замаслювання ниток сумішшю рідких синтетичних та рослинних олій.

У зв'язку з цим на першому етапі обробки бавовняним трикотажним матеріалам надають капілярність шляхом очищення від природних і технологічних домішок в розчинах поверхнево-активних речовин. Від

повноти видалення воскоподібних домішок з бавовняного трикотажу в процесі промивання буде залежати не тільки якість забарвлення при подальшому фарбуванні, а й експлуатаційні властивості готових виробів.

Аналіз науково-технічної інформації свідчить про відсутність в Україні цілеспрямованих і систематичних досліджень, що стосуються розробки препаратів для промивання трикотажних полотен. Вітчизняні трикотажні виробництва (ПАТ «Трикожажна фабрика «Роза», м. Київ, ТОВ «Т-Стиль», м. Рівне) в процесі підготовки застосовують миючі імпортовані препарати, що не завжди є економічно вигідним.

Таким чином, основною метою дослідження є розроблення науково обґрунтованої технології підготовки бавовняного трикотажу за рахунок використання ефективних композицій поверхнево-активних речовин, що характеризуються високими змочувальною та мийною властивостями і здатністю стабілізувати пероксид водню, та отримання трикотажних полотен високої якості.

Встановлено, що з метою ефективного проведення процесу промивання бавовняного трикотажного полотна до складу композиції поверхнево-активних речовин повинні входити як основні компоненти змочуючий та миючий агенти, як допоміжні речовини – піногасник та протизаломлювач.

Сівак В.А., д.т.н., доцент
Кубецький Я.О.
НАДПСУ

ОБґРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ З ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОСНОВНИХ ЗАХОДІВ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЙ ПРИКОРДОННИХ ПІДРОЗДІЛІВ У СКЛАДІ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ

Для забезпечення успішного виконання різноманітних оперативно-службових та бойових завдань прикордонних підрозділів Державної прикордонної служби України (ДПСУ) у складі Сил спеціальних операцій (ССО) відповідно до вимог нормативних документів виконується визначений перелік основних завдань з матеріально-технічного забезпечення (МТЗ), реалізація яких забезпечує оперативність, мобільність та успішне виконання різноманітних бойових завдань особливого періоду. Разом з тим, практика та досвід виконання завдань з матеріально-технічного забезпечення у рамках заходів із забезпечення національної безпеки і оборони, відсічі і стримування збройної агресії Російської Федерації у період з 2014–2017 рр., виявив досить суттєву проблематику забезпечення ефективності їх успішної реалізації.

Враховуючи специфіку та практичний досвід оперативно-службової та бойової діяльності прикордонних підрозділів у складі ССО, а також моральну застарілість існуючого наукового підґрунтя для ефективної реалізації завдань з МТЗ, авторами вбачається за необхідне в обґрунтуванні потреби з розробки наукового підґрунтя для підвищення ефективності виконання основних завдань МТЗ виконання бойових завдань прикордонними підрозділами у складі ССО.

Сутність підвищення ефективності виконання основних завдань з МТЗ виконання бойових завдань прикордонними підрозділами у складі ССО полягатиме в оптимізації підготовчих заходів та зменшенні часу на підвезення матеріальних засобів, а також раціональному розподілі логістичних функцій між підрозділами матеріального та інженерно-технічного забезпечення.

Потреба в реалізації даного аспекту оперативно-службової та бойової діяльності прикордонних підрозділів в умовах особливого періоду трактується тим, що захопившись ідеями абсорбінгу та передачею логістичних функцій з МТЗ прикордонних підрозділів цивільним установам в період 2005–2013 рр., було упущено питання їх МТЗ саме в бойових умовах, коли цивільні установи та приватні підприємства не мають змоги надавати свої послуги прикордонним підрозділам у зв'язку із складністю обстановки, а свої штатні підрозділи МТЗ були максимально оптимізовані та скорочені. Разом з тим, враховуючи специфіку ведення «гібридної війни» Російською Федерацією у Донецькій та Луганській областях та наявність розгалуженої інфраструктури об'єднаних сил в районі ведення бойових дій, необхідно визначитись з раціональним складом сил та засобів МТЗ прикордонних підрозділів, які діють у складі ССО.

Таким чином, обґрунтування необхідності з підвищення ефективності основних заходів матеріально-технічного забезпечення дій прикордонних підрозділів у складі ССО полягатиме в розробці наукового підґрунтя для практичної реалізації виконання основних завдань з МТЗ виконання бойових завдань прикордонними підрозділами, що обумовлює оптимізацію підготовчих заходів та зменшення часу на підвезення матеріальних засобів, а також раціональний розподіл логістичних функцій між підрозділами матеріального та інженерно-технічного забезпечення.

Сидорчук О.Л., к.т.н.
ЖВІ імені С.П. Корольова

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ РОЗВІДКИ НАЗЕМНИХ ЦІЛЕЙ ШЛЯХОМ ПОКРАЩЕННЯ ЇХ ПОЛЯРИЗАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Досвід останніх воєнних конфліктів свідчить, що отримання достовірних даних про місцевість і противника при відсутності оптичної видимості здійснюється головним чином шляхом спостереження радіолокаційними станціями (РЛС) розвідки.

В умовах ведення антитерористичної операції особливо важливим є точне визначення положення сил противника, своєчасне виявлення та розпізнавання наземних рухомих об'єктів. Таку задачу спроможні виконати переносні станції наземної розвідки рухомих цілей.

Аналіз досліджень щодо перспектив розвитку радіоелектронних засобів, що забезпечують отримання достовірних даних про місцевість і противника, доводить, що їх створення та удосконалення на сьогоднішній день ведеться з використанням останніх досягнень радіоелектроніки, інноваційних алгоритмів та шляхом удосконалення їх антенних систем, що дозволяє підвищити якість виявлення цілей на фоні пасивних (метеоутворення, рослинність тощо) і активних перешкод.

Проаналізовано, що збільшення функціональних можливостей переносних РЛС ведеться, головним чином, не шляхом створення принципово нових зразків, а шляхом модернізації та удосконалення вже існуючих. Збільшення ефективності застосування, функціональних можливостей та покращення технічних властивостей у порівнянні з попередніми зразками доведено на прикладі РЛС наземної розвідки на базі РЛС 1РЛ133. Аналіз проведено від перших зразків до ПСРН-5, ПСНР-8 «Кредо-М1» та до новітніх зразків з антенною решіткою.

Відмічено, що основною функціональною особливістю радара, особливо його останніх зразків, є здатність виділяти інформацію на фоні різноманітних ландшафтів та за складних метеорологічних умов. Рівень такої розрізняльної здатності залежать від поляризаційних характеристик антенної системи. Це обумовлює з'ясування розсіювальних властивостей таких антенних систем шляхом дослідження дифракції електромагнітного поля на їх випромінювачі.

Розглянуто нестандартний випадок падіння електромагнітної хвилі, а саме за умови, що хвиля, яка повертається від об'єкта зондування, є нормально (перпендикулярно) поляризованою до площини свого падіння. Визначення амплітуд шляхом математичного моделювання здійснено двома методами – Гюйгенса-Кірхгофа та із застосуванням леми Лоренца.

Моделювання полягало у порівнянні двох (Е- і Н-площинних) антен, одна з яких має параметри антенної системи станції «Кредо-1М».

Досліджено звичайний (стандартний) випадок падіння електромагнітної хвилі (площина падіння і площина поляризації збігаються) та отримано вирази для знаходження поля, що збуджується на розкриті антени після повернення від об'єкта зондування.

Таке поєднання дозволить отримати суперпозицію двох випадків, що будуть відповідати довільному падінню електромагнітної хвилі на розкриті антени, а також у двох інших площинах. Це дозволить спроектувати удосконалений малогабаритний випромінювач колової поляризації зі зменшеною ЕПР, що сприятиме підвищенню ефективності застосування ПСНР-5 або «Кредо-1М». Результати досліджень доцільно використати при проектуванні нової, більш удосконаленої антенної системи дослідженої та подібних станцій з покращеними поляризаційними характеристиками.

**Сидорчук О.Л., к.т.н.,
Каращук Н.М.,
Тофанчук О.Ю.**
ЖВІ імені С.П. Корольова

ОЦІНЮВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК РОЗСІЮВАННЯ АНТЕННИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ ПРИХОВАНОСТІ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Радіолокаційна скритність зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) значною мірою залежить від їх антенних систем. При деяких ракурсах спостереження антенні системи виступають джерелом домінуючого вторинного випромінювання і визначають радіолокаційну помітність об'єкта.

Внесок антен у загальну ефективну площу розсіювання (ЕПР) для окремих зразків озброєння ОВТ у найбільш небезпечному секторі кутів опромінювання (передня півсфера) може досягати 95%. Найбільший внесок у ЕПР зразків ОВТ здійснюють гостронаправлені (дзеркальні, лінзові, рупорні) антени та габаритні фазовані антенні решітки.

Дослідження внеску ЕПР антенних систем в інтегральну ЕПР об'єктів ОВТ показує, що без рішення задач оцінювання характеристик розсіювання антен і розробки засобів і способів зменшення їх радіолокаційної помітності проблема підвищення скритності більшості об'єктів ОВТ практично не може бути вирішена.

Для оцінки різних конструктивних заходів зі зниження помітності антени у радіолокаційному діапазоні хвиль автором запропоновано удосконалену вимірну систему для непрямого визначення антенної складової ЕПР (патент на винахід № 106557 від 10.09.14.) та удосконалену математичну модель кількісного оцінювання внеску елементів конструкції антени в її загальну ЕПР.

Запропонована математична модель відрізняється від відомих використанням паспортних значень коефіцієнту посилення еталонної антени П6-23А з урахуванням коефіцієнта омичних втрат сигналу в тракті та коефіцієнта поляризаційного узгодження.

Запропонована вимірнувальна система для непрямого визначення антенної складової ЕПР антенних систем відрізняється від відомих введенням до структурної схеми подвійного несиметричного трикутника, цифрового частотоміра та поляризаційного атенуатора. На відміну від схеми-прототипу, що включала звичайні вимірники коефіцієнта стоячої хвилі за напругою, використання нових елементів дозволило зменшити похибку вимірювання антенної складової ЕПР на 12%.

Найбільший внесок в усунення похибки досягнуто введенням мостової схеми двійного несиметричного трикутника, яка не потребує симетрування системи у широкій смузі частот. Рівність нулю показників вимірнувального підсилювача свідчить про рівність повних опорів дослідного і зразкового навантажень незалежно від ступеня неузгодженості мосту.

Натурні випробування проведено для дзеркальних, лінзових, рупорних антен та лінійної еквідистантої антенної решітки з рупорних опромінювачів. Дослідження відбувалось при узгодженому навантаженні, закороченому виході і розімкненому фідері (поляризація вертикальна) антен. Кінцеву похибку оцінювання внеску антенної складової в загальну ЕПР зменшено на 21%.

Слонов М.Ю., к.т.н., доцент
Бойко О.В., к.т.н., доцент
ВДА ім. Євгенія Березняка

ТЕНДЕНЦІЇ ІНТЕГРАЦІЇ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Тенденцією підвищення ефективності оптико-електронних засобів (ОЕЗ) спостереження об'єктів є їх інтеграція в окремих приладах, пристроях, системах або комплексах. При цьому орієнтуються на поєднання переваг одного ОЕЗ з перевагами та функціональними можливостями інших. Метою інтеграції є наступне:

- урізноманітнення розпізнавальних ознак об'єкта спостереження (ОС);
- забезпечення безперервності спостереження з одного приладу, пристрою, системи;
- розширення функціональних можливостей спостереження за рахунок збільшення інформації щодо ОС, наприклад, визначення його місцеположення.

Всі поставлені цілі можуть досягатися у межах однієї оптико-електронної системи. Також актуальне ситуативне поєднання окремих засобів для одержання конкретного ефекту. Простішим поєднанням є введення в конструкцію ОЕЗ додаткового джерела випромінювання, що дозволяє реалізувати активний режим роботи або цілевказ (наприклад, прибор нічного бачення (ПНБ) Ranger Pro 5x42, тепловізор з цілевказом Fluke Ti30).

Більш високим рівнем інтеграції є поєднання ОЕЗ не просто з цілевказом, а з далекоміром – червоним або інфрачервоним лазером, конструктивно доопрацьованим до рівня далекоміра. Такий прилад є варіантом виконання інфрачервоного прицілу. Більшість лазерних далекомірів використовують випромінювання на довжинах хвиль 0,905 та 1,55 мкм.

Наступний рівень оптико-електронної інтеграції – поєднання в одному корпусі тепловізора та ПНБ, як це реалізоване в приладах FIITS Fusion та TACS. Наявність тепловізійного LWIR каналу з достатньо невисоким просторовим розрізненням дає додаткові розпізнавальні ознаки. Короткохвильовий SWIR канал є джерелом якісного просторового зображення ОС. В приладах «Спрут» (дальність виявлення людини – 500 м, прицілювання – від 300 м, вага 1,2 кг) та «Спрут-2», інтегруються тепловізор та лазерний локаційний канал, задачею якого є виявлення оптичних приладів. Більш поширеним варіантом оптико-електронної інтеграції вважається комбінація тепловізора та відеокамери, як це реалізоване в системах російського виробництва ТН-4604, «Скат-2» та «Спектр-2».

Найбільш функціональною є комбінація в одній системі тепловізійного каналу, відеоканалу, лазерного далекоміра, електронного компаса та засобу позиціонування типу GPS/ГЛОНАСС. Іноді додається ще один прилад – акселерометр, який визначає нахил траєкторії вимірювання відстані до ОС відносно горизонту, що важливе у гірській місцевості..

Тепловізійний та відеоканали забезпечують ефективне виявлення ОС протягом всієї доби. Решта складових – далекомір, компас, GPS-приймач, акселерометр – визначають місцеположення (координати) ОС безпосередньо у масштабі часу виявлення. Прикладами таких систем є Thermo Vision 3000 компанії FLIR (канал тільки тепловізійний, дальність виявлення людини – до 12,5 км, далекомір ефективний – до 20 км, маса – 25 кг), комплекс Патриот-Окапи (обидва канали, дальність виявлення людини до 3 км, оглядова радіолокаційна станція), портативний варіант Sagem JIM LR (обидва канали, далекомір ефективний – до 10 км, маса – 2,8 кг), розроблений у рамках програми «солдат майбутнього».

Для таких систем важливе їх включення до електронної чи радіомережі взаємодії між окремими підрозділами. В цьому випадку змістовна та координатна інформація щодо виявлених ОС буде поступати зацікавленому командуванню в реальному масштабі часу.

Слюсаренко О.І.
НАСВ

СТАН ТА ОСНАЩЕННЯ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ КОЛІСНИМИ МАШИНАМИ

Аналіз збройних конфліктів останніх десятиріч свідчить про зростання ролі формувань спеціального характеру – Сил спеціальних операцій (ССПО), які здатні адекватно реагувати на нові виклики і загрози національній безпеці при іррегулярних та гібридних способах ведення бойових дій.

Складність та унікальність ситуації, яка склалась в Україні на сьогоднішній день, а саме: тимчасова окупація Криму та частини території у Донецький і Луганський областях, ведення бойових дій як незаконними збройними формуваннями так і підрозділами збройних сил Російської Федерації, активні дії диверсійно-розвідувальних груп та агентури в різних містах і регіонах України, відсутність ефективної інформаційно-психологічної протидії противнику, - все це прискорило створення ССПО Збройних Сил (ЗС) України.

Головна особливість з'єднань і частин ССПО полягає в суттєвому розширенні спектра завдань у порівнянні з завданнями частин спеціального призначення видів ЗС України та інших силових відомств, в можливості їх застосування не тільки у військовий, але і в мирний час, як за кордоном так і на власній території. Досвід застосування ССПО провідних країн світу у воєнних конфліктах останніх десятиріч свідчить, що оснащення підрозділів сучасними зразками озброєння та військової техніки дозволяє значно покращити ефективність їх бойового застосування, збільшити бойові можливості, автономність та ймовірність успішного виконання спеціальних завдань.

Основними критеріями успішного виконання вищезазначених завдань для підрозділів ССПО є їх рухомість, авіатранспортабельність і прихованість. Основними засобами забезпечення рухомості підрозділів ССПО в спецопераціях залишаються колісні машини (КМ).

Існуючий парк КМ ССПО ЗС України, який переважно складається з техніки радянських часів, характеризується моральною застарілістю, відсталістю та різнотипністю КМ, які не завжди відповідають характеру задач, які фактично вирішуються. Окремі типи КМ мають низькі тактико-технічні характеристики (ТТХ) та низьку спроможність виконувати задачі в складних дорожньо-кліматичних умовах.

У той же час парки КМ ССПО розвинених країн ураховують тенденції розвитку збройної боротьби, постійно удосконалюються, максимально використовуючи досягнення в галузі розробки та експлуатації транспортних засобів.

Тому оснащення підрозділів ССПО ЗС України колісними машинами, які відповідають характеру завдань, що фактично вирішуються ССПО в іррегулярних і традиційних воєнних діях, а також в операціях із забезпечення безпеки та стабільності, є актуальним.

Існуючий парк КМ ССПО ЗС України, який переважно складається з техніки радянських часів, характеризується застарілістю, відсталістю та різнотипністю КМ, які не завжди відповідають характеру задач, які фактично вирішуються. Окремі типи КМ мають низькі ТТХ та низьку спроможність виконувати задачі в складних дорожньо-кліматичних умовах.

Водночас процесу розробки та закупівлі перспективних зразків КМ для потреб ССПО ЗС України повинні передувати дослідження щодо визначення їх раціональної номенклатури.

Актуальність цих досліджень визначається спрямованістю на вирішення протиріччя, яке склалося між обмеженими можливостями існуючих КМ ССПО ЗС України для виконання завдань у спеціальних операціях, з одного боку, та гострою необхідністю забезпечення ССПО КМ відповідно до покладених завдань з іншого.

Ставісюк Р.Л., к.т.н.
Родіонов А.В.
ЖВІ імені С.П. Корольова

ПІДВИЩЕННЯ ЗАВАДОЗАХИЩЕНОСТІ АНТЕННОЇ СИСТЕМИ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ

Актуальним питанням при організації взаємодії з безпілотними авіаційними комплексами (БпАК) тактичної ланки на межі «наземна станція управління – бортова антенна система» є забезпечення якісного управління та необхідного рівня завадозахищеності радіоканалу.

Основними проблемами при цьому є: досягнення мінімальних масогабаритних характеристик, що в подальшому впливають на максимальну злітну масу безпілотного літального апарата (БпЛА); необхідний рівень точності прив'язки до координат БпЛА; збільшення дальності зв'язку радіоканалу; ускладнення законів управління БпАК, розширення спектра корисної інформації від навігаційних та інших бортових пристроїв, яка використовується в режимі реального часу при виконанні завдань, що, в свою чергу, призводить до ускладнення програмно-апаратної реалізації і забезпечення обчислювальних засобів з високою обчислювальною спроможністю та інтерфейсів як на наземному пункті управління так і на БпЛА; забезпечення широкої смуги пропускання радіоканалу, що пов'язана із швидкістю передачі інформації.

Тому виникає необхідність в розробці широкосмугової бортової направленої антенної системи з автоматичним підстроюванням азимуту та кута місця, яка дозволяє здійснювати передачу корисної інформації та управління БпАК із заданими характеристиками без прив'язки до супутникової GPS-навігації.

Особливістю конструкції широкосмугової бортової направленої антенної системи з автоматичним підстроюванням азимуту та кута місця є високі вимоги до динамічності характеристик опорно-поворотних пристроїв, які повинні забезпечувати високу точність наведення та супроводження для уникнення «зриву» сигналу з БпЛА.

Дана задача є складним програмно-апаратним рішенням і потребує раціонального поєднання існуючих функціональних можливостей алгоритмічного забезпечення управління, стабілізації, формування корисного сигналу та розрахункових можливостей бортових програмно-апаратних засобів.

Таким чином, для забезпечення виконання завдань БпАК доцільно розробити широкосмугову антенну систему з автоматичним підстроюванням азимута та кута місця. Створення такої системи в подальшому пропонується проводити в два етапи, а саме: вибір типу та розрахунок широкосмугового опромінювача для антенної системи, розробка опорно-поворотного пристрою, що дозволить з необхідною точністю забезпечити супроводження БпЛА з наземного пункту управління.

Струтинський В.Б., д.т.н., професор
НТУУ «КПІ» ім. Ігоря Сікорського
Чуприна В.М., д.т.н., доцент
Бурсала О.Л., к.т.н, с.н.с.
ДНВЦ ЗСУ

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ДИСТАНЦІЙНО КЕРОВАНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ОБРОБКИ НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ У ПОЛЬОВИХ УМОВАХ У СУХОПУТНИХ ВІЙСЬКАХ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

З практики проведення військових та інженерних дій в зоні АТО встановлено, що актуальною є науково-технічна проблема високоточної механічної та інженерно-фізичної обробки небезпечних військових об'єктів у польових умовах для підготовки до подальшого знешкодження, яка має важливе практичне значення при відновленні звільнених територій.

До небезпечних об'єктів відносяться: нерозірвані авіаційні бомби, артилерійські снаряди і міни, ємності з ядерними або токсичними матеріалами, трубопроводи та резервуари під тиском, зокрема ємності з пошкодженнями, що супроводжуються витокami рідких і газоподібних отруйних речовин та інші. Як правило, ці об'єкти мають значні забруднення, орієнтовані довільним чином і часто не допускають переміщення. Їх обробка необхідна для проведення підготовчих операцій з визначення стану та ступеня небезпечності, транспортування, або для знешкодження на місці. Вона включає збір інформації про об'єкт із описом його форми і розташування. Для цього передбачаються методи лазерної локації із скануванням об'єкта та побудовою його твердотільної моделі у визначеній абсолютній системі координат, пов'язаній із об'єктом. Спочатку визначаються розміри і розташування об'єкта в довільній вихідній системі координат. При цьому виконується необхідна очистка об'єкта та фіксація платформи верстата за допомогою жорстких захватів безпосередньо на об'єкті. Далі встановлюються необхідні реперні точки, після чого здійснюється перехід до базової системи координат, пов'язаної із об'єктом, та складаються необхідні моделі і програми. В подальшому обробка небезпечного об'єкта виконується оператором дистанційно з використанням АСУ ЧПК верстатом.

Проблема в загальному вигляді включає розробку автоматизованих мобільних комплексів на основі систем верстат-робот, що реалізовані на основі механізмів із паралельними кінематичними структурами, які мають низьку енерго- та матеріалоемність і дозволяють використовувати їх у польових умовах. Для вирішення даної проблеми запропоновано мобільний дистанційно керований роботизований комплекс, який реалізовано на основі верстата-робота з паралельними кінематичними структурами типу «гексапод». З метою збільшення розмірів робочого простору використовуються телескопічні штанги з пневмоциліндрами, що дозволяє обробляти об'єкти в ямах чи нішах глибиною до 2 метрів.

Проте верстати даного типу мають недостатню жорсткість несучої системи. Підвищення жорсткості несучої системи верстата-робота забезпечується спеціальним шестикоординатним маніпулятором, який встановлений на платформі верстата і жорстко з'єднується спеціальними захватами з об'єктом, що обробляється. В цьому разі жорсткість верстата різко зростає, що надає можливість високоточної обробки небезпечного об'єкта по 7...9 квалітету точності.

Освоєння виробництва мобільних комплексів для високоточної обробки небезпечних об'єктів радикально змінює організацію та проведення польових робіт по ліквідації надзвичайних ситуацій, ремонту військової техніки, утилізації вибухонебезпечних об'єктів, токсичних та радіоактивних речовин, а також суттєво підвищує їх ефективність.

Таранець С.В.
НАСВ

РОЗВИТОК АВІАЦІЇ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗА ДОСВІДОМ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ НА ДОНБАСІ

Війна на Донбасі змусила ЗСУ шукати шляхи розбудови авіації Сухопутних військ (АСВ) за західним зразком. Таке рішення стало необхідним після подій 2014-2015 рр., коли при відносно слабкій ППО противника було втрачено багато вертольотів. Західні країни орієнтуються на наявність одного типу вертольотів озброєних протитанковими ракетами, військово-транспортної машини і декількох типів легких машин, які використовуються як навчальні, і як розвідувальні. В ідеальному варіанті це американська зв'язка «Апач» – «Блек Хок» – «Літл Берд». В Україні висловлюються пропозиції взяти за основу Мі-8, який по суті є «універсальним». В результаті «Укроборонпром» видав українську модифікацію транспортно-десантного Мі-8МСБ і бойового Мі-8МСБ-В. У цих машин замість двигунів ТВ2-117 з'явилися більш потужні ТВ3-117ВМА-СБМ1В серії 4Е виробництва «Мотор Січ», що дозволило значно покращити ТТХ вертольота. Встановлена нова система збору, реєстрації та обробки польотної інформації, аварійний радіомаяк, лазерна система формування пріцильної марки, встановлено комбінований пристрій викиду теплових пасток «Адрос» КУВ 26-50, екранно-вихлопні пристрої (Еву) АШ-01В. Бойовий варіант Мі-8МСБ відрізняється можливістю застосування найрізноманітнішого підвісного озброєння, в тому числі керованих ракет класу «повітря-повітря» Р-73, некерованих С-8 і С-13, підвісних контейнерів з крупнокаліберними кулеметами і автоматичними гранатометами, можливістю застосування до шести бомб калібру до 250 кг, ПТКР РК-2В «Бар'єр-В», а також системи повітряного мінування ВСМ-1. Модернізація Мі-8 у варіант МСБ обходиться в \$ 5,5-6 млн, у той час як

західний аналог коштує від \$ 15 до 19 млн. Відбувається закупівля легких навчальних вертольотів Мі-2МСБ і його бойової модифікації Мі-2МСБ-В, який може застосовувати 80-мм некеровані ракети С-8 вітчизняного виробництва, потужні С-13, а також пару гарматних блоків УПК-23-250 з гарматою ГШ-23Л.

Хоча ще до війни на Конотопському авіазаводі були розроблені відразу декілька варіантів модернізації – Мі-24ПУ-1 і Мі-24ПУ-2, існує думка спеціалістів, що для броньованого Мі-24, місця для бойового застосування не знайдеться через його великі розміри, що робить його легкою мішенню. Єдиною перевагою була наявність ПТКР, що в порівнянні з Мі-8МСБ-В вже не є досягненням. Але при вогневій підтримці військ (а особливо при веденні десантно-штурмових дій (ДШД), де вертольоти по суті використовуються як «бойові машини десанту») цей броньований зразок є незамінним, а Мі-8МСБ будуть ефективно використовуватись лише як транспортно-десантні, і що особливо добре – з покращеними ТТХ та зі збільшеною вогневою потужністю. Адже під час ДШД повітряному компоненту відводиться роль головної ударної сили. При цьому військові частини та підрозділи АСВ спроможні виконувати бойові завдання в мінімальний час на великій відстані, з високою ефективністю та повинні оперативно забезпечити авіаційну підтримку бойових дій наземного компоненту. В той же час до проблемних питань, які зберігають актуальність належать: 1. Включення вертольотів в організаційно-штатну структуру Десантно-штурмових військ; 2. Доставка зразків бойових машин озброєння десантно-штурмових загонів до місця виконання завдання авіаційними засобами АСВ та їх десантування з цих засобів. Дане питання потребує негайного розгляду та вирішення в найкоротші строки, залучення до його вирішення наукового, науково-технічного потенціалу, представників авіації та офіцерів повітрянодесантної служби.

Трач І.Б., к.ф.-м.н.
НАСВ

Клим Г.І., д.т.н., доцент
НУ «Львівська політехніка»

Карбовник І.Д., к.ф.-м.н., доцент
ЛНУ ім. Івана Франка

МОБІЛЬНА ПЛАТФОРМА У ФОРМІ РОБОТА-ГЕКСАПОДА ДЛЯ ВІЙСЬКОВОЇ РОЗВІДКИ

Останнім часом питання роботизації озброєння і військової техніки стали пріоритетним напрямом розвитку науково-технологічного прогресу в оборонній сфері. По суті, до теперішнього часу сформувався певний підхід до застосування таких бойових засобів, вироблялися нові правила дії підрозділів на полі бою. Поряд з військовим призначенням такої техніки, зокрема у військовій розвідці, подібні комплекси спеціального призначення упроваджуються в інших силових структурах: працюють на рятувальників, задіяні в правоохоронній діяльності тощо. Особлива увага дослідників та розробників зосередження на реалізації наземних та повітряних роботизованих платформ, таких як орнітоптери, квадрокоптери, гексаподи. В даній роботі спроектовано робот-гексапод на базі Arduino Mega2560, розглянуто його конструкційні особливості та запропоновано алгоритми функціонування для застосування у військовій розвідці.

Управління розробленим роботом-гексаподом та його компонентами здійснюється з використанням плати керування ArduinoMega2560 через Bluetooth модуль, а також планшет чи мобільний телефон з вбудованим Bluetooth модулем та ОС Android. Вісімнадцять сервоприводів забезпечують рух робота. Конструкцію складових частин робота-гексапода було розроблено у програмному комплексі SolidWorks. Відлагодження програми для правильного функціонування проводилося у середовищі Arduino IDE. Також описано налаштування Android додатка Arduino Bluetooth controller, що забезпечує надсилання команд управління з планшетного комп'ютера до робота-гексапода через Bluetooth канал.

Розглянуто основні класичні алгоритми руху робота, зокрема, рух «вперед», «назад» (полягає у пересуванні трьох кінцівок по черзі, а три інші утримують основу робота), рух «вправо», «вліво» (полягає у віддаленні кінцівок з одного боку та притягуванні з іншого), повертання «навколо своєї осі» (полягає у почерговому підтягуванні кінцівок вперед та назад з одного та іншого боків), рух «вгору вниз» та «збоку у бік».

Розроблено власні алгоритми руху робота-гексапода, проведено їх дослідження та порівняльний аналіз з класичними алгоритмами. Показано, що запропоновані алгоритми виконуються за меншої кількості етапів пересування кінцівок, їм властива невелика затримка між пересуваннями сусідніх кінцівок. Розроблені алгоритми забезпечують високу стійкість конструкції до вібрацій під час руху, високу швидкість пересування, стійкість роботи робота до моменту відновлення роботи кінцівок у випадку виходу з ладу однієї з них.

На основі проведених досліджень здійснено вибір найоптимальнішого алгоритму руху робота-гексапода між класичними та розробленими алгоритмами з програмної та технічної точок зору. Також проведено дослідження складності створення алгоритмів руху крокуючих механізмів.

Таким чином, завдяки кращій швидкодії та меншій складності розроблену мобільну платформу у вигляді робота-гексапода можна додатково оснащувати апаратно-програмними засобами для використання у військовій розвідці.

Трач І.Б., к.ф.-м.н.
НАСВ

Клим Г.І., д.т.н., доцент
НУ «Львівська політехніка»

Карбовник І.Д., к.ф.-м.н., доцент
ЛНУ ім. Івана Франка

Дунець Р.Д., д.т.н., професор
НУ «Львівська політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ БПЛА ТИПУ ОРНІТОПТЕР У ВІЙСЬКОВІЙ СФЕРІ

У сучасних умовах ведення бойових дій набули актуальності засоби спостереження у реальному часі. Це, в свою чергу, впливає на розвиток різних методів «живого» спілкування на полі бою для забезпечення необхідної підтримки військ. З цією метою часто застосовуються безпілотні літальні апарати (БПЛА) – мініатюрні пристрої, які наслідують політ, зокрема, птахів.

БПЛА знаходять широке застосування в оборонній галузі під час розвідки та спостереження за територією противника без виявлення апарата та не викликаючи підозри, оскільки базуються на невеликих мобільних платформах, що керуються дистанційно. Окрім того передбачена можливість їх програмування на автономне використання без безпосередньої присутності людини у радіусі бойових дій чи на території, моніторинг якої необхідно здійснити.

Мікроконтролери, якими обладнано БПЛА, забезпечують можливість визначення необхідних параметрів, а камери спостереження використовуються для передавання відеоінформації на приймач у режимі реального часу.

Поряд з гвинтокрилими апаратами та апаратами з фіксованим крилом набувають поширення інші види апаратів з нестандартними підходами у побудові та принципах роботи. Такими апаратами є БПЛА типу орнітоптер, які використовують змахи крила для створення підйомної сили та сили тяги. Передбачається, що імітуючи маневреність та спритність живих літаючих істот, орнітоптери зможуть бути багатопільовими БПЛА.

У спроектованому БПЛА усі елементи системи підключаються до мікросхеми ArdupilotMega 2.6. Вибрана платформа позиціонується як польотний контролер, що включає в себе функції як звичайного мікроконтролера, так і повноцінного автопілота.

Роботу спроектованого орнітоптера можна організувати за 12-ма режимами роботи. Можливе переключення режимів через наземну контрольну станцію – комп'ютер, на яку безпосередньо надходять дані телеметрії. В даному випадку на екрані відображається висота, швидкість, умовний горизонт, режим польоту, номер наступної точки і відстань до неї. У випадку відсутності модуля радіомодема дані телеметрії можуть бути записані на мікросхему пам'яті та проаналізовані згодом.

Таким чином, розроблений малогабаритний БПЛА типу орнітоптер може використовуватися для моніторингу територій як військових дій, так і областей цивільного значення. Збільшивши вантажопідйомність пристрою, можна встановити додаткові модулі, зокрема, фото- чи відеокамери та модуля OSD, що дасть змогу накладати параметри телеметрії на зображення, що передається з камери. Контрольоване стабільне ширяння дозволить звести до мінімуму негативний вплив вібрацій, що виникають під час змахів крил моделі, та зекономити заряд акумулятора. Зміною та оптимізацією режимів автономного польоту можна покращити керованість та збільшити функціональність орнітоптера.

Феденько В.М.
ДНВЦЗСУ

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ЛЬОТНО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ ПРИСТРОЇВ БЕЗПАРАШУТНОГО ДЕСАНТУВАННЯ

Актуальність необхідності удосконалення методів визначення льотно-технічних характеристик літальних апаратів для проведення випробувань пристроїв безпарашутного десантування полягає в тому, що необхідно випробування проводити в стислі терміни, без втрати якості результатів випробувань.

У ході льотних випробувань пристроїв безпарашутного десантування визначаються наступні льотно-технічні характеристики літального апарата:

- залежність органів керування від центрівки вертольота при десантуванні з висіння та в русі;
- максимальні швидкості десантування й евакуації;
- витрата палива під час десантування та евакуації, та максимальний об'єм заправленого палива від кількості десантників;
- максимальна дальність десантування та евакуації.

Основним напрямками удосконалення методів визначення льотно-технічних характеристик літальних апаратів являються: автоматизація визначення, планування експерименту, попереднє моделювання льотно-технічних характеристик та ідентифікація.

З 2006 по 2013 роки за участю фахівців ДНВЦ ЗС України було проведено ряд випробувань систем безпарашутного десантування типу «Адаптер», які були прийняті на озброєння. Однак у 2014 році після анексії Криму виробництво даних систем завершилось, оскільки виробник залишив всі потужності на окупованій території.

Фірмою ТОВ «ІНСПЕЦПРОМ» у 2016 році розроблений аналог системи безпарашутного десантування «Канат-1» взявши за основу систему безпарашутного десантування «Адаптер-М1».

ДНВЦ ЗС України було проведено наземні дослідницькі випробування комплекту знімного бортового обладнання безпарашутного десантування у рамках науково-дослідної роботи «Дослідження можливості розробки вітчизняними підприємствами комплекту знімного бортового обладнання безпарашутного десантування». В результаті випробувань було виявлено, що комплект знімного бортового обладнання безпарашутного десантування «Канат-1» готовий до проведення льотної частини випробувань в рамках визначальних відомчих випробувань.

Визначально відомчі випробування проведені ДНВЦ ЗС України у грудні 2017 року показали, що:

- дослідний зразок визначальні відомчі випробування витримав. Запасів органів управління вертольотів на усіх режимах польоту з особовим складом та під час десантування на швидкостях польоту до 20 км/год та при боковому вітру до 5 м/с достатньо;

- безпека застосування комплекту знімного бортового обладнання безпарашутного десантування «Канат-1» за призначенням забезпечується;

- матеріалів, отриманих в ході проведення випробувань, достатньо для розробки доповнення до «Інструкції екіпажу вертолета Ми-8МТ» у частині встановленого комплекту знімного бортового обладнання безпарашутного десантування «Канат-1» та його використання за призначенням;

- комплект знімного бортового обладнання безпарашутного десантування «Канат-1» може бути допущений до експлуатації після усунення виявлених недоліків.

Фриз В.П., к.т.н., доцент
ЖВІ ім. С.П. Корольова

ОБҐРУНТУВАННЯ ОБЛІКУ ТА ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАНЦЕВИХ ЗВУКОМОВНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ

На озброєнні підрозділів інформаційно-психологічних операцій (ІПО) Збройних Сил (ЗС) України знаходяться звукомовні станції ЗС-88 на базі БТР-80. Вони активно використовуються в Антитерористичній операції (АТО) на сході країни для здійснення психологічного впливу на противника шляхом передачі мовленнєвих повідомлень передач, наприклад, звернень або ультиматумів, а також для введення противника в оману за рахунок імітації звуків бойових дій (вибухів, пострілів), роботи двигунів військової техніки, руху колони бронетехніки або прольоту авіації.

Досвід застосування таких станцій виявив низку їх функціональних обмежень, а саме: громіздкість, що привертає до неї увагу та робить помітною в районі застосування, хоча правила використання звукомовних станцій вимагають прихованого функціонування; застосування звукомовної станції ЗС-88 на базі бронетехніки в населених пунктах часто викликає негативну реакцію з боку мирних мешканців.

У цій ситуації доцільно застосовувати ранцеві звукомовні станції. Вони малогабаритні, переносяться одним військовослужбовцем або можуть перевозитися будь-якою автомобільною технікою, при цьому не привертаючи до себе уваги. Але ранцевих станцій немає в розпорядженні підрозділів ІПО, а це значно обмежує бойові можливості цих підрозділів.

Результати аналізу озброєння підрозділів психологічних операцій провідних країн світу показують, що вони у своєму складі мають різні типи звукомовних станцій, у тому числі переносні (ранцеві), якими оснащуються тактичні команди.

У доповіді наводиться обґрунтування вимог до тактико-технічних характеристик переносної звукомовної станції, яку в подальшому було б можливим випускати на вітчизняних підприємствах. Вона за своїми характеристиками повинна відповідати західним аналогам, при цьому її вартість повинна бути значно меншою. Одним із шляхів зменшення вартості подібних станцій є використання елементної бази, яка виробляється на підприємствах України для інших зразків техніки.

Наприклад, мікрофону гарнітуру та акумуляторну батарею можливо використовувати від вітчизняних радіостанцій, а як підсилювач та гучномовці – готові пристрої. Це дозволить уніфікувати даний вид озброєння та зменшити його вартість. Станцію необхідно помістити в корпус, стійкий до зовнішніх впливів.

У доповіді наведено обґрунтування тактико-технічних вимог до даного виду озброєння та визначено ефективну дальність звучання з використанням рупорного гучномовця вітчизняного виробництва 30ГР001 з урахуванням середньостатистичного шуму.

Надходження такої техніки на озброєння підрозділів ІПО підвищить ефективність їхнього застосування. Це відбудеться за рахунок більшої мобільності та прихованості ранцевих звукомовних станцій порівняно із станцією ЗС-88, яка функціонує на базі БТР-80.

Фриз С.П., д.т.н., доцент
Гордієнко Ю.О., к.т.н.
Солопій І.А.
Лобода Р.І.
ЖВІ імені С.П. Корольова

АКУСТИЧНА СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛОЖЕННЯ СНАЙПЕРІВ ПРОТИВНИКА

Досвід проведення Антитерористичної операції на Сході нашої держави вказує на актуальність вирішення завдань оперативного визначення вогневих позицій снайперів противника. Особливе місце в процесі виявлення вогневих позицій ворожих снайперів відводиться технічним засобам, за допомогою яких вирішується питання щодо швидкого виявлення та організації протидії снайперам противника.

Виявлення та організація протидії снайперам противника є одним з пріоритетних напрямів наукових досліджень, що, в свою чергу, зумовлює необхідність розроблення та використання відповідних технічних засобів вітчизняного виробництва.

На теперішній час питання визначення позиції снайпера вирішується методами, що ґрунтуються на виявленні демаскувальних факторів, основними з яких є відблиск оптичного прицілу, хіміюлюмінесцентний дульний спалах та звук від пострілу. З огляду на це сьогодні у світі розробляються та застосовуються технічні засоби лазерної локації, тепловізійного та акустичного спостереження. Кожний з таких засобів має свої переваги та недоліки. Однак оперативна потреба забезпечення військ простими в застосуванні та обслуговуванні (при відносно невисокій вартості) засобами визначення позиції снайпера вказує саме на розроблення та впровадження в експлуатацію засобів, в основі яких закладений акустичний метод.

У доповіді наведено результати аналізу існуючих акустичних засобів виявлення пострілу зі стрілецької зброї. Виходячи з конфігурації акустичного сегмента, визначені підходи щодо оброблення акустичних даних, переваги та недоліки для кожної з конфігурацій та методів оброблення акустичних даних. Запропонована класифікація систем виявлення пострілу залежно від їх характеристик, можливостей та призначення.

Наведені результати аналізу складових акустичного сигналу, генерованого пострілом снайперської гвинтівки базового калібру. Визначені обмеження по відстані залежно від складових акустичного сигналу, за якими визначається позиція снайпера.

Запропоновано методологічні засади визначення позиції снайпера за результатами акустичних спостережень. Наведено результати випробувань макета акустичної системи виявлення пострілу та визначення позиції снайпера.

Окремим питанням розглядається підхід визначення калібру стрілецької зброї за результатом обробки та аналізу балістичних хвиль, генерованої прольотом кулі з надзвуковою швидкістю, який враховує особливості її огинаючої. Наведені результати тестування запропонованого підходу та порівняльний аналіз з відомим способом визначення калібру.

Шев'яков М.І.
Мельник В.В.
Стеців Я.В.
НАСВ

СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РОЗВІДУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ У ХОДІ ВИКОНАННЯ БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ

За час проведення Антитерористичної операції відбулась низка важливих боїв та бойових зіткнень між Збройними Силами України та незаконними збройними формуваннями. Важливу роль в цьому займала розвідка. Враховуючи, що умови сучасного бою суттєво змінилися, це зумовило трансформування розвідувальних органів, способів, якими вони ведуть розвідку, та управління командира розвідувального органу.

«Гібридна війна» примушує вносити свої корективи у бойові статuti і настанови. Наприклад:

- розвідувальна засідка трансформувалась у розвідувально-вогневу, де пріоритетним завданням стало знищення противника і не завжди приховано, а тільки після цього вирішувались частково розвідувальні завдання;

- зросла частка розвідувальної інформації від агентурних джерел, яку отримує навіть командир взводу. Але за старими настановами це – оперативний рівень (ланка);

- розвідку боєм в Донецькому аеропорту організував і провів командир взводу силами одного відділення, задля виявлення вогневих точок противника. У класичному варіанті повинна бути рота (батальйон).

Як бачимо, нетипові способи та методи ведення розвідки застосовуються щодня, однак в результаті використання таких способів було виявлено, що дуже часто низька ефективність управління та маневреності розвідувального органу полягала в тому, що шикування похідного порядку розвідувального органу не забезпечувало швидкого розгортання в бойовий при раптовій зустрічі з противником. Окрім цього, командир, який рухався в «ядрі» органу не міг бачити обстановки попереду, а сигнали управління та оповіщення від дозорних були малоефективними при неочікуваних діях з боку противника.

Враховуючи вищеперелічене, пропонується в ході розробки нових та вдосконалення існуючих керівних та бойових документів зосередити зусилля на наступному:

- по-перше, пропонується внести зміни у тактику дій розвідувальних органів, а саме впровадити спосіб шиккування органу за аналогом країн – членів НАТО – «діамант», що дозволить командирі проводити негайний маневр вліво або вправо, без першої зміни позиції, уможливить контакт з противником із використанням найменшої можливої сили та легко і швидко перейти в інший бойовий порядок;

- по-друге, пропонується розробити нову систему зв'язку в ланці розвідник – командир розвідувального органу, оскільки це дозволить підвищити ефективність управління розвідувальним органом та дасть можливість негайно віддавати накази в разі неочікуваної зустрічі з противником під час виконання розвідувальних завдань або швидкої зміни обстановки на полі бою.

Шовкошитний І.І., к.в.н., с.н.с.
ЦНДІ ЗСУ
Корольов В.М., д.т.н., професор
НАСВ

ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ З РОЗВІДУВАЛЬНИМИ БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ НА ОСНОВІ МЕТОДУ НЕЧІТКИХ ПРОДУКЦІЙ

Досвід проведення Антитерористичної операції свідчить про зростання актуальності проблеми протидії безпілотним літальним апаратам (БпЛА) противника, які застосовуються для ведення розвідки, коригування вогню та завдання ударів по військових об'єктах. З метою організації захисту військ і об'єктів виникає потреба в оцінюванні ефективності радіоелектронної боротьби (РЕБ) з БпЛА противника, що є проблематичним з огляду на обмежені можливості наявного методичного апарату та невизначеність відповідних показників і критеріїв. Проте вироблення органами управління обґрунтованих рішень з питань організації заходів РЕБ з БпЛА противника повинне базуватись на використанні штабних методик, математичних моделей та інформаційно-розрахункових задач, які повинні забезпечувати можливість проведення оперативних розрахунків за обмеженою кількістю вихідних даних, які на практиці можуть мати значну міру невизначеності. В подібних випадках доцільно застосовувати аналітичні методи і окремі положення теорії нечіткої логіки та нечітких множин, які дозволяють враховувати неповноту або недостатню точність вихідних даних. З урахуванням зазначеного доповідь присвячена оцінюванню ефективності РЕБ з розвідувальними БпЛА на основі використання одного з методів нечіткої логіки, заснованого на нечітких продукційних правилах, які враховують логіку взаємодії конфліктної системи «засіб (комплекс) РЕБ – БпЛА». Продукційні системи нині застосовуються в галузі штучного інтелекту для формування висновків у експертних системах.

У доповіді, зокрема, розглядається можливість застосування прямого методу виведення висновку в системах нечітких продукцій з використанням модифікованої бази правил для проблемної області, пов'язаної із оцінюванням ефективності подавлення бортових систем БпЛА противника, яке здійснюється з метою припинення виконання ними розвідувальних завдань в зоні відповідальності засобу (комплексу) РЕБ. Сутність методу полягає у такому:

на підставі опису вихідної обстановки та базових положень, які характеризують процес подавлення бортових систем БпЛА, складається система нечітких продукційних правил і висновків, вводяться ступені їх істинності;

проміжний показник (ступінь істинності висновку про можливість припинення виконання БпЛА розвідувальних завдань в межах зони дії засобів РЕБ) розраховується методом *max-min*-композиції нечітких відношень;

ефективність подавлення бортових систем БпЛА оцінюється за допомогою операції *max*-диз'юнкції з визначенням узагальненого показника ефективності – ступеня зниження можливості ведення противником розвідки, який визначається як співвідношення ступенів істинності висновків про можливість виключення ведення БпЛА розвідки в умовах подавлення та неподавлення радіоперешкодами його окремих бортових засобів.

Отримані результати розрахунків підтверджують, що припинення ведення БпЛА розвідки можливе за умов його своєчасного виявлення в межах відповідальності комплексу та подавлення бортових приймачів командно-телеметричної та супутникової навігаційної систем.

Шостак Р.С.
Мокроцький М.Ю., к.т.н.
НДЦ РВіА

СУЧАСНИЙ СТАН І НАПРЯМИ РОЗВИТКУ АРТИЛЕРІЇ ДЕСАНТНО-ШТУРМОВИХ ВІЙСЬК

Характер збройної боротьби у війнах і збройних конфліктах наприкінці ХХ – на початку ХХІ ст. свідчить, що сьогодні продовжує існувати ера так званих «гібридних війн» з обмеженим застосуванням живої сили та з широким використанням новітніх засобів збройної боротьби.

Сьогодні на перший план висуваються форми і способи воєнних дій, що передбачають узгоджене застосування максимально розосереджених мобільних угруповань сил і засобів різного базування і призначення.

Постійно зростаюча роль мобільності військ як на тактичному, так і на оперативному рівнях змушує провідні у військовому відношенні країни світу утримувати добре оснащені найсучаснішим озброєнням і бойовою технікою мобільні, невеликі за чисельністю професійні військові формування, що здатні у стислі строки здійснювати розгортання в бойові порядки, здійснювати маневр і раптово наносити вогневе ураження по важливих об'єктах противника. Для виконання зазначених завдань до складу сухопутного компоненту збройних сил провідних країн світу входять повітрянодесантні та аеромобільні війська.

На сьогодні артилерія десантно-штурмових військ залишається основою їх вогневої потужності. Поряд із цим переважна частина артилерійських систем десантно-штурмових військ Збройних Сил України порівняно з існуючим озброєнням даного типу провідних країн світу є морально та технічно застарілою. Такі артилерійські системи, як: 122-мм гаубиця Д-30, 120-мм самохідна артилерійська гаубиця 2С9 «Нона-С» і 82-мм артилерійський міномет 2Б9 «Васильок» уже не повною мірою відповідають сучасним вимогам, а ефективність окремих видів боєприпасів є вкрай низькою.

У доповіді автором розглядаються шляхи подальшого розвитку артилерії Високомобільних десантних військ.

Так, для вирішення проблем оснащення останніх сучасними артилерійськими системами необхідно невпинно вдосконалювати озброєння та військову техніку даного роду військ. Одним із головних напрямів розвитку на сьогодні слід визначити оснащення модернізованими артилерійськими системами.

Модернізацію доцільно здійснювати шляхом заміни окремих компонентів, вузлів, агрегатів, блоків, а також за допомогою зміни конструкції й оснащення артилерійських систем системами управління вогнем і командування тощо.

Поряд з модернізацією необхідно створювати перспективні артилерійські системи та засоби їх всебічного забезпечення. Витрати на всі ці заходи повинні бути збалансовані і обґрунтовані.

Щерба А.А.
Кравець Т.М., к.геогр.н.
НАСВ

ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В ІНТЕРЕСАХ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ

Актуальною науковою задачею є оцінка бойової ефективності наявних безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) та переваги їх використання для артилерійської розвідки у різних умовах бою. Однак досвід воєнних конфліктів останніх десятиліть та Антитерористичної операції (АТО) на Сході України свідчить про суттєві недоліки провідних БпАК для ведення сучасної збройної боротьби. Це, у свою чергу, ставить під сумнів переваги БпАК під час планування артилерійської розвідки. Нові можливості для вирішення сформульованих завдань відкриває проведений аналіз, який дозволяє чітко визначити необхідні параметри БпАК, обґрунтування для чого саме вони необхідні артилерійському розвіднику.

Для оцінки сучасного стану розвитку сфери БпАК, а також визначення шляхів підвищення ефективності функціонування, застосовано метод SWOT-аналізу. Це легкий у використанні інструмент швидкої оцінки стратегічного стану. SWOT-аналіз є широко визнаним підходом, що дає змогу здійснити комплексне дослідження зовнішнього та внутрішнього середовища, аналізу а також встановити лінії зв'язку між силою та слабкістю, які притаманні організації, і зовнішніми загрозами та можливостями. Розглянуто тільки найоптимальніший сценарій СіМ. Даний сценарій є найсприятливішим і найоптимістичнішим серед усіх чотирьох, оскільки ґрунтується на сильних сторонах (С) при максимальній реалізації сприятливих можливостей зовнішнього середовища (М). Він не передбачає впливу потенційних загроз. Завершальним етапом розробки стратегії розвитку є вибір заходів протидії зовнішнім і внутрішнім загрозам для досягнення стратегічних цілей, залежне від розвитку подій за певним сценарієм SWOT-аналізу.

Проаналізувавши досвід АТО, у тому числі артилерійських розвідників, які працювали з БпАК в зоні бойових дій, робимо висновок, що для забезпечення артилерійської розвідки непотрібно великої кількості різноманітних БпАК і БпЛА, достатньо однієї моделі, яка б відповідала необхідним параметрам. На основі аналізу і досвіду бойових дій на Сході України визначено ряд необхідних параметрів.

На основі проведеного дослідження можна зробити висновок, що для відповідності вимогам артилерійської розвідки БпАК повинен відповідати певним основним параметрам. Зокрема для продуктивної роботи командира підрозділу артилерійської розвідки БпАК повинен відповідати таким основним вимогам: дальність роботи РЛА – 30–50 км, що дозволить працювати в необхідному радіусі для артилерійської розвідки; час польоту – біля 2–3 год., необхідний для виконання завдань на максимальних відстанях; можливість програмування – більше 50 маршрутних точок для можливості змінювати маршрут у випадку негайної потреби; серед можливостей корисного навантаження має бути: камера з високою роздільною здатністю і кратністю більше x20 для отримання чіткого зображення; нічний або тепловізійний прилад, для можливості ведення розвідки в умовах поганої видимості; захист від засобів РЕБ, що надає змогу БпЛА безперервно працювати та забезпечує безпеку БпЛА; максимальна швидкість – не менше 100 км/год.

APPLICATION METHOD OF LINEAR ROLLING UP CRITERIA FOR PLANNING FLIGHT ROUTES RECONNAISSANCE UNMANNED AERIAL VEHICLES

Russian aggression in eastern Ukraine led to the application of new methods of obtaining reconnaissance using unmanned aerial vehicles (UAVs). Planning their flight routes closely related factors influence the flight of the aircraft in a particular combat situation. The number of objects reconnaissance, time on task, areas of possible impact of anti-aircraft missile systems, means of electronic surveillance and combat required quality of the reconnaissance for decoding - all this and more must be considered when planning UAV flight route.

The authors proposed to apply the method of linear rolling up criterias to be established by the analysis of factors influencing the UAVs in terms of the combat situation. For this case multicriterion task will be considered as a mathematical model of making the best decision on several criteria. These criteria may reflect the assessment of various factors acting on the aircraft, and in spite of that, the decision on the route of UAV.

Since, this method is used when the attention of the relative importance of each criterion, it must first one of the known methods to determine the weights of each. Thus, the option clotting problem solution criteria called effective if it does not exist a better solutions. You can also say that an effective plan is called a UAV flight path that can not be improved on some of the criteria, not worsening with other values. The main feature of this type of problems is the presence of uncertainty. In multi tasks it is unclear what criteria to prefer and to what extent.

The weights can be determined using the method of expert evaluations or based on well proven statistical data. The weights thus can be considered as indicators of relative importance of specific criteria. For example, the greater the priority criteria, the greater its influence in amount and as a result, the more important weighting factors should be taken. Usually the weights used in normalized form.

The task of choosing a set of values of coefficients are quite complex. Also, a priori unknown, in which relationships between them must be in the weights to obtain the desired relationship between the criteria of the optimal point. The variant, when small increments of weight coefficients may correspond to large increases criteria difficult decision applications.

Another approach to solving this problem bahatokryteriynosti UAV route planning - axiomatic that lies in identifying the constraints imposed by heuristic use of a method. It appears that the linear convolution proved sufficiently stringent conditions, which in many cases are not met.

So, considering factors and measure their impact on the flight, it is possible to optimize the flight path of the UAV. Determination of further research criteria that affect the flight of the aircraft, will provide an opportunity to make informed decisions about mathematically planning the route of flight. Note that software reconnaissance UAV flight planning in the area of anti-terrorist operations have clotting function criteria influence the aircraft.

Formation of generalized optimality criterion can be implemented using a non-linear convolution Professor A. Voronin. Compared with other convolution circuit optimization has a number of proven practices and proven benefits: the problem is solved if limits within which guaranteed unimodal functions of generalized optimality criterion; solving the optimization problem belongs to the field of Pareto; characterized by relatively low computational complexity algorithm for finding a solution. Solving the optimization problem may perform for discrete and analog partial change of criteria that governed the essence of tasks synthesis.

Pashkovskij V., k.t.w., g.n.s.

Nationale Akademie des Heeres des Namens des Hetmans Pjotr Sageidachnij

ORGANISATIONS STRUKTUR UND HAUPTZIELE KONZERNANSCHAFFUNGS-, ANALYSE UND UMSETZUNG ERFAHRUNG DER STREITKRÄFTE DER UKRAINE

In den führenden Ländern der Welt als die Sammlung, Analyse und Umsetzung von Best-Practice-Nutzung von Truppen (Kräfte), neues (modernisiert) von Bewaffnung und vielen militärischen Ausrüstung an entsprechenden Positionen Soldaten zugeordnet - Fachleute (Wissenschaftler) zusammen mit erfahrenen Fachleuten hoch getrennte Einheiten (Teile) zu bilden Zentren Die gewonnenen Erfahrungen sind in einer etablierten Art und Weise verteilt und umfassen alle Ebenen (Ebenen), die sich auf Veränderung und Innovation beziehen. In den Streitkräften der Ukraine ist die beste Lösung für die Anwendungsmöglichkeiten zu sammeln, zu analysieren und Umsetzungserfahrung mit den Streitkräften der Ukraine sowohl in Friedenszeiten (während der Übungen, Tests), die Friedenssicherung und Sonderperiode ist die Errichtung und den Betrieb von Betriebsgruppen der Erhebung, Analyse und Umsetzung Erfahrung auf Kosten der Militärangehörigen der VNU der Stadt der Ukraine, der NDU und der Secondary School. Solche Gruppen werden gebildet und führen Aufgaben auf der Grundlage von individuellen Entscheidungen (Ordnungen) des Chefs des Generalstabs der Streitkräfte der Ukraine durch.

Unserer Meinung nach sollte Folgendes in die Sammlungs-, Analyse- und Implementierungsteams aufgenommen werden:

- eine Untergruppe der Sammlung und Analyse von Informationen über die Vorbereitung und Durchführung der Feindseligkeiten (zugewiesen Aufgaben) Einheiten (Teile) - eine Gruppe von Organisationen und Forschung in militärischen Einheiten (Abteilungen);
- Untergruppe Synthese und Verbreitung von Ausbildung und Erfahrung der Kriegsführung (performing zugewiesenen Aufgaben) Einheiten (Teile).

Die Aufgaben des Sammelns, Analysierens und Umsetzen von Erfahrungsgruppen können sein:

- Sammeln, Analysieren und Vorhersagen von Trends bei der Entwicklung von Formen und Methoden der Nutzung;
- Suche (Entwicklung) neue (Nicht-Standard) Methoden der Kriegsführung, die Verwendung von Waffen und Ausrüstung für die Truppen und Simulation (Prognose) -Anwendung feindlicher Truppen und Waffensysteme;
- Sammlung, Analyse und Verallgemeinerung von Informationen über die Aktionen irregulärer Militärformationen (Aktionsmethoden, Waffen, Maschinen usw.);
- Sammlung, Analyse und Synthese von Informationen über die Merkmale der Flächenbelegung (geographischer Bedingungen, Informationen über öffentliche Behörden, Infrastruktur, potenziell gefährlicher Objekte, etc.);
- Entwicklung von Vorschlägen und Änderungen der Satzung, Militär, wissenschaftlichen Leitlinien auf Anwendungstypen (Familien) der Streitkräfte der Ukraine;
- Sammlung, Analyse und Synthese von Informationen über die Ausbildung und Einheiten und als Ergebnis bestimmen Wege Trainingseinheiten der Streitkräfte der Ukraine zu verbessern;
- Studie Möglichkeiten zur Verbesserung der Struktur, die Hauptbewaffnung, militärischer Ausrüstung und Personaleinheiten der Streitkräfte der Ukraine, um die Bereitschaft für den Kampfeinsatz und Leistung der zugewiesenen Aufgaben zu verbessern;
- Sammlung, Analyse und Synthese von Informationen über die Interaktion von Einheiten der Streitkräfte mit anderen militärischen Einheiten und die Strafverfolgungsbehörden der Ukraine;
- und andere, nicht weniger wichtige Aufgaben.

Puleko I., Ph.D., docent
Miklukha V.
ZHVI

OPTIMIZATION OF APPLICATION OF THE UNMANNED AERIAL VEHICLE SPECIAL RECOGNITION TACTICAL LEVEL WITH TAKING OF THE POSSIBILITY RECOGNITION OBJECTS

In conditions of conducting modern military operations, more attention is paid to intelligence. Today, with the space exploration and aerospace application, unmanned aerial vehicle (UAV) have risen for one step. The use of the UAV provides both advantages and disadvantages, so many scientific developments and works devoted precisely to the application, optimization and adaptability of the UAV to perform functional tasks, which is necessary to increase the efficiency of application.

In the general case, the criteria for the effectiveness of the UAV are divided into three groups: target, time and cost. Target indicators describe the suitability of the UAV for the purpose of the tasks and the reliability and quality of the intelligence received (in cases of intelligence). The timing describes the time of preparation of the UAV for fulfilling the tasks of the appointment and the time of execution of the tasks. The cost indicators describe the cost of creating of the UAV and the costs of conducting operations directed to the accomplished tasks. In the application of the UAV species survey tactical level, the quality assessment is described by the following indicators: probability of fulfilling the task, the accuracy of the task, the time of execution of the set task. When introducing of the UAV complex of species intelligence into operation and acceptance of the model for the arming of units of the armed forces, the value indicator is neglected, therefore this figure will not be investigated in further researches.

Today, the main task of the UAV is to conduct visual exploration and, depending on the purpose of the UAV, a class of tasks is allocated, which it must perform. The UAV specific tactical intelligence perform tasks at the battalion level, so there is an urgent task such as optimization of the target performance indicators of the UAV with the available and unchanged tactical characteristics.

The article investigates the dependence of the probability correct detection of intelligence objects from the available tactical and technical characteristics of the UAV. On board of the UAV we have cameras of a certain type, therefore the question arises about the effective use of the UAV in such a way that the received intelligence information is sufficient for the operator who recognizes pictures. In the course of the research, it was established that for each type of the UAV it is possible to determine the set of heights on which the task set before it is optimally performed. Not only the quality of the tasks performed, but also the vulnerability of the UAV itself depends on the height of the use of the UAV. Therefore, the specified heights are optimal in relation to the criteria for the performance of the task and the reduction of vulnerability.

Salnik Y., Dr. of Philosophy Engineering Science, Senior Researcher
Koroliiov V., Prof. Dr. of Philosophy Engineering Science, Professor
Koroliiova O., Dr. of Philosophy Engineering Science
Hetman Petro Sahaidachny National Army Academy, Lviv, Ukraine

EQUIPMENT OF THE DISTRIBUTION SYSTEM OF SURVIVAL SUBSTANCES BY LINEAR APPLIANCES OF THE TYPE AEROSTAT

A characteristic feature of the current confrontation between countries and alliances to achieve national and coalition interests - the growth of the role of intelligence activities, which becomes crucial for gaining information superiority over opponents. The leading countries of the world are finding alternative ways of acquiring intelligence information, creating conditions for accelerating its use, the survivability of its troops and the effectiveness of the enemy's defeat.

Tasks solved by military and law enforcement in the 21st century with the help of various balloons: early detection of missile and air strikes, the fight against smuggling and illegal migration, the fight against terrorism, the detection of improvised explosive devices. According to the media, aerostat systems (subdivisions) have the following institutions: USA - Army, Navy, Marine Corps, US Department of Homeland Security. Britain - Marine Corps, British Institutes of Antarctica. Israel - Border Guard Service.

The advantages of aerostat systems over unmanned aerial vehicles that are heavier than air: simplicity; the possibility of balloons long «hanging» in the air; the ability to transport much more weight and volume of payload; lack of runway and aerodrome equipment, enough platforms on the basis of the car chassis; providing and enhancing opportunities for tactical intelligence in the area of responsibility; the ability to prolong the use (operation) in difficult and hazardous conditions; high mobility of application; relatively short duration of infrastructure preparation and pre-deployment of intelligence forces and facilities; provision of tactical communication, retransmission of negotiations with objects that are in the zone of direct radio-visibility, etc.

At the same time, tactical balloon systems have certain limitations in their application. First of all, it concerns a limited ability sensors for collecting intelligence information (optical range), mounted on balloons, to detect and identify enemy targets in the areas covered with dense vegetation or well hidden and camouflaged. Other restrictions apply information systems, vulnerability to drugs of enemy electronic warfare and air defense firepower of the enemy; weather restrictions (cloudiness, strong wind, etc.); the existence of a number of problems regarding their interaction with airborne command posts of the ground forces, etc.

Major trends balloon systems is multitasking functionality, improve performance, operational performance and reliability, and reduce the cost of development and operation.

Considering that the armed conflict between the Russian Federation and Ukraine is local in nature, the troops participating in the ATO occupy permanent positions; changes in their disposition are not expected in the near future; for the solution of the above-mentioned tasks it is expedient to use air platforms such as balloons, balloons, etc.

Such air platforms will be able to solve the same tasks as the unmanned aerial vehicles, to determine the coordinates of targets, to provide targets for fire units and to adjust fire, to perform other combat tasks in a frozen military conflict. In particular, devices of this class can be used to transfer photos, videos and other equipment that can be used efficiently at a height. The presence of a GPS kit allows you to tie the device to any point in space, direct the flight over the previously laid route or give the command to automatically return to the point of take-off. This way of exploration will save the way of aviation technology and its resource for use in high-intensity combat.

Vankevych P., Dr. Sci in Techn., Senior Research Fellow
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy
Shchudlyk O., The fourth clinic in Lviv
Boruts K., Zhovkva Central District Hospital
Nastyshyn S.
Danylo Halytski Lviv National Medical University

FIRST MEDICAL AID AT HUMAN HAZARD OF LIMBS

During a battle, one of the common types of injuries is the wound of limbs. The wound is a mechanical damage of the body tissues, accompanied by a violation of the integrity of the skin mucous membranes and deep tissues. Depending on the shape of the object, the wound or type of weapon, wounds are divided into sliced, chopped, torn, stuffed, bite and firearm. They can be superficial and deep, cutting, penetrating and breaking.

The wound *per se* is a danger due to accompanied bleeding and possible infection. Bleeding can be arterial, venous, capillary and parenchymatous. About 70% of the total blood volume circulates in the venous channel of the human body. The other part of the blood volume is distributed as following: 12% in capillaries, 3% in vessels and cells of the heart and only 15% of the blood volume circulates in the arterial channel. In order to avoid bloody wounds, military personnel is equipped with special personal protective issues, such as helmets, body armor, shields, etc. Improvement of accessories for individual and collective protection provides improvement in clinically-nosological and clinically-anatomical characteristics of the body damaging.

Personal equipment alluded to above, protects from injuries, mainly such important parts of the body as the person's head, trunk and the limbs; the arms and legs remain under the highest risk of damage. Therefore, as a result of opened armed confrontation, the origin of a large proportion of deaths is severe injury of the limbs, accompanied by considerable blood loss. In modern battle conditions, the wounds of limbs take up to 65-70% of all injuries in the structure of medical and sanitary losses during combat operations. Therefore, nowadays the modern solution of the problem of effective and adequate provision of medical assistance to the victims of fire-fighting, taking into account previous corresponding experience is expedient and greatly demanded. Numerous deep fragmentations of soft tissues and bones, damage of the major blood vessels and trunk nerves, as well as the separation of the segments of the limbs are specific features of injuries of the limbs produced by modern types of firearms. Wounds accompanying the breaking of bones by a gunshot are always very complicated. Bone fragments are dispersed far from the fracture site and penetrate into soft tissues, forming additional wound channels. The presence of smashed tissues, freely-lying bone fragments, blood clots and soft tissues in the wound facilitates the development of infection.

On the battlefield the military personnel carries out the self-aid and mutual assistance. It includes stopping external bleeding (using tourniquet, hemostatic bandage), imposing a pressure bandage (Israeli bandage, for example), immobilization of the limb, anti-shock therapy. Even a well-trained and experienced soldier is not always able to find and put on a hemostatic remedy that he carries in his first-aid kit. Wound and subsequent pain shock leads to partial or total loss of ability to move, to dizziness, which in its turn does not allow to respond adequately to objective reality and

to take necessary action. In severe wounds, for example, when the popliteal artery is damaged, the time is reduced to seconds. In just 90 seconds, a person loses 30% of blood then loses consciousness and inevitably death comes. To take out a hemostatic remedy, to put it and bring it to work all these actions take time, however there is only not more than 90 seconds to survive.

We have developed a methodology for providing first-aid medical assistance in the case of severe wounds of the limbs, which involves the use of special combat kit, equipped with mechanical hemostatic tools, which is fixed in the upper parts of the sleeves and pants using special loops with the possibility of linear motion around the sleeves and pants. Using the proposed methodology, a wounded person is able independently to install to the working position the mechanical hemostatic means, consequently to stop the bleeding, to get the first self-aid and then to seek for medical assistance or independently to move to the point of medical care. The use of the proposed combat kit will reduce the number of combat losses of the living force of armed formations and thereby increase their combat capability.

Volochiy B., Prof. Dr.-Ing

National Army Academy Named after hetman Petro Sahaidachnyi

Zmysnyi M., PhD in Technical Sciences

National University «Lviv Politechnika»

Onishchenko V.

Salnik Y., PhD in Technical Sciences, SRF

National Army Academy Named after hetman Petro Sahaidachnyi

COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF THE GUARD SIGNALING COMPLEX WITH LAYOUT OF THREE, TWO AND ONE SEISMIC SENSORS IN CONTROL ZONE

Seismic sensors (SS) have widespread application in designing guard systems, among which groups of guard perimeter systems take leading position. Today's market of technical security means offers a lot of different devices that vary in type, physical principle etc. Besides, problems of meeting the criteria «effectiveness – cost» are not resolved for most security systems with complicated topology.

Main advantages of using seismic sensors in guard perimeter systems are as follows:

- Operational conditions specify covert layout of sensors in the ground at certain depth providing good mechanical contact of SS housing with ground and making it difficult for intruders to detect and destroy them.
 - System information includes a passive principle of fixing moving objects (seismic signals sources) which does not imply energy emission to the environment. Low energy expenditure combined with method of covert layout create favorable conditions for using guard signaling complexes for protecting linear objects or borders.
 - Space dimensions of control zones depend on the characteristics of seismic signal source and are great enough for large objects (cars, armored vehicles) and reach several hundred meters.
 - Among technical protection means lower prime cost is inherent in seismic systems (related to one line meter).
- In general, they have low requirements to layout and operation.

We presented the results of the study of the guard signaling complex (GSC) effectiveness with placing one or two SSs in control zones at the previous conferences.

So, actual is the task of developing a model of GSC reaction to crossing control zone by moving object (MO) where there are three seismic sensors. In order to improve classification fidelity of MO it is offered to use majority decision principle on the receiving part of GSC. The developed model allows conducting analysis of GSC effectiveness of seismic sensor sensitivity (probability of MO fixing), of classification effectiveness (probability of correct classification), and of the system of transmitting and displaying radio signal information (probability of successful receiving of messages). Thus, the object under study is GSC reaction to MO crossing of control zone with three SSs.

In our report the article presents structural automaton model of GSC reaction to crossing control zone with three seismic sensors by moving object which together with software ASNA makes it possible to solve the task of synthesis of effectiveness factors of GSC components. This task solution is performed by multivariate analysis due to automated building of models in the form of systems of Kolmogorov – Chapman differential equations.

Unlike GSC with one or two seismic sensors in control zone, GSC with three seismic sensors in control zone and use of majority principle of taking decisions in the system of receiving and displaying information, provides better fidelity in determining a type of moving object. In this case it is not necessary to raise effectiveness requirements for the method of moving objects classification.

СЕКЦІЯ 3 ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ

Афанасьєв В.В., к.т.н., доцент
Морозов І.Є., к.військ.н.
НА НГУ

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАДАНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СТРІЛЬБИ ЗА РАХУНОК ТОЧНОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СПОРЯДЖЕННЯ БОЄПРИПАСІВ

Ефективність стрільби з вогнепальної зброї значною мірою залежить від патронів, що застосовуються, тому дослідження впливу точності виготовлення елементів спорядження боєприпасів на ефективність стрільби є важливою прикладною задачею.

Для визначення ефективності стрільби звичайно використовують емпіричні методи, тобто у визначених умовах здійснюються практичні стрільби, результати яких обробляються та аналізуються. Наряду з перевагами ці методи мають деякі недоліки, пов'язані з неможливістю або складністю урахування низки факторів: нестабільності бою зброї, якості приведення зброї до нормального бою, похибок у визначенні температури повітря та заряду, швидкості вітру, наведення зброї у ціль та деяких інших. Крім того, проведення натурального експерименту неможливе без попереднього виготовлення боєприпасів з необхідними параметрами, що потребує матеріальних затрат.

Іншим шляхом вирішення цього завдання є використання математичного моделювання та проведення математичного експерименту з наступною перевіркою його результатів експериментальним методом.

Для розрахунку ефективності стрільби об'єднані у комплекс декілька математичних моделей:

1. Модель руху кулі по каналу ствола зброї, яка дозволяє вирішити пряму задачу внутрішньої балістики відносно дульної швидкості кулі. Це – вдосконалена аналітична модель професора Орлова Б.В., необхідні вихідні дані задаються, як масиви з визначеними математичними очікуваннями, дисперсіями та межами допустимих значень. На виході моделі отримується масив значень дульної швидкості кулі, яка є однією з вхідних величин для рішення основної задачі зовнішньої балістики.

2. Модель руху кулі у просторі після втрати зв'язку зі стволом (рішення основної задачі зовнішньої балістики). На виході моделі отримуємо масив координат u_i точок влучень у ціль, які є вхідними величинами для блоку розрахунку показників ефективності стрільби.

3. Модель ефективності стрільби, яка дозволяє розрахувати параметри розсіювання влучень куль у площину цілі та визначити показники ефективності стрільби: ймовірність влучення у ціль, ймовірність поразки цілі, середню очікувану кількість патронів, яка необхідна для поразки цілі, середній очікуваний час, який необхідний для поразки цілі.

Проведені розрахунки для чотирьох типів гвинтівкових патронів показують, що корекція допусків на виготовлення елементів спорядження боєприпасів (ЕСБ) дає можливість підвищити ефективність стрільби на 25 – 30%.

Отримана залежність є основою для вирішення задачі щодо оптимізації допусків на виготовлення ЕСБ за умов заданої ефективності стрільби та мінімальних затрат на їх виробництво, що є напрямом подальшого дослідження.

Балковий А.В.
НДЦ РВіА

АКТУАЛЬНІСТЬ ВИЗНАЧЕННЯ ЄДИНИХ ПІДХОДІВ ДО РОЗРОБЛЕННЯ ДОКУМЕНТІВ З ПЛАНУВАННЯ БОЙОВИХ ДІЙ (ПЕРЕСУВАННЯ)

Оперативно та якісно відпрацьовані документи з управління військовими частинами є однією з складових ефективною системи управління діями підрозділів, як у мирний час, так і у особливий період.

На сьогоднішній день існує проблема відсутності єдиних підходів до розробки та застосування форм (бланків) документів.

У НДЦ РВіА, в рамках НДР «Джерело-2», проводиться узагальнення поглядів та визначення підходів щодо розробки формалізованих бойових документів.

У ході роботи проаналізовано види документів, що розробляються у штабах артилерійської та ракетної частини: бойові (оперативні), мобілізаційні, адміністративно-організаційні. Наведено класифікацію та визначено доцільність розробки формалізованих директивних бойових документів, до яких належать: бойові накази, бойові, попередні бойові та попередні розпорядження, розпорядження за видами забезпечення та інші.

Слід зазначити, що за змістом бойові документи повинні задовольняти вимоги Бойових статутів, настанов (НОР) і в той же час мати певну варіативність за різних можливих умов обстановки. З урахуванням обстановки та наявності часу за вказівкою начальника штабу зміст і ступінь деталізації документів може уточнюватися. Деякі документи через обмежені строки підготовки бою (бойових дій) можуть не розроблятися. Водночас

можуть відпрацьовуватися інші документи у разі виникнення потреби детальнішого розроблення окремих питань з урахуванням обстановки та характеру виконуваних завдань.

Документи повинні бути типовими за формою, але у разі потреби слід застосовувати й інші форми, які найбільш повно відображають умови обстановки, характер дій військ. Особливу увагу необхідно звертати на взаємну узгодженість документів.

Кількість документів, що розробляються, повинна бути мінімальною необхідною для виконання штабом завдань з управління військами.

Наявність формалізованих бойових документів забезпечує:

- скорочення термінів підготовки й оформлення документів;
- резервування (економію) часу роботи штабів і командирів;
- чітку й одноманітну логіку постановки завдань;
- оперативність доведення інформації до різних ланок управління та виконавців;
- присутність факторів самоконтролю у виконавців документів;
- злагодженість взаємодії різних ланок органів управління.

Бахмат М.В.
Бударецький Ю.І., к.т.н.
НАСВ

МІНІМІЗАЦІЯ ПОХИБОК ПІДГОТОВКИ САУ ТА КШМ РВіА ДО ВЕДЕННЯ ВОГНЮ

В умовах необхідності розвитку озброєння та військової техніки одним із напрямів є підвищення точності та швидкості виконання завдань підрозділами артилерії. Для забезпечення готовності артилерійського підрозділу до ведення вогню необхідно виконати наступні заходи:

- провести топогеодезичну підготовку (ТПП), а саме: визначити прямокутні координати вогневої позиції (вогневого засобу, КШМ) та визначити дирекційні кути орієнтирних напрямків;
- побудувати паралельне віяло (надати гарматі основний напрям стрільби, напрямом на ціль);
- визначити найменші приціли (з метою забезпечення заходів безпеки).

Без виконання будь-якого пункту з вищеперелічених неможливо виконати вогневе завдання якісно та безпечно, так як без виконання ТПП неможливо виконати всі перелічені заходи.

Ця проблема на даному етапі розвитку ОВіТ РВіА вирішується за допомогою супутникових радіонавігаційних систем (СРНС). Артилерійські підрозділи використовують для пришвидшення готовності до ведення вогню апаратуру супутникової навігації СН 3003, GPS приймачі мобільних пристроїв.

Проведений аналіз показує, що держави, які розробляють та експлуатують СРНС, приділяють особливу увагу рішенню проблеми забезпечення гарантованої роботи супутникових засобів навігації в умовах ненавмисних і організованих завад.

Відповідно до нормативного документа США у галузі політики розвитку СРНС GPS – «Federal Radionavigation System» найбільш пріоритетним завданням визнано: «...забезпечення стійкості навігаційних систем в умовах придушення СРНС, у т.ч. придушення СРНС засобами радіоелектронної протидії (РЕП) супротивника на театрі воєнних дій».

Одним з методів підвищення завадозахищеності є інтеграція (комплексування) НАС СРНС і АНС, яка складається з давачів напрямку й пройденого шляху, акселерометрів і ДРНС. Така інтеграція забезпечує роботу навігаційних систем в умовах природних та організованих завад і дає змогу збільшити точність місцевизначення, усунути «мертві зони» і втрату початкових ділянок маршруту наземних рухомих об'єктів (НРО). Окрім цього, спільне оброблення інформації від СРНС і АНС дає змогу використовувати переваги кожної системи (безперервність надходження інформації з АНС і відсутність помилок накопичення у СРНС з часом), компенсувати їх недоліки (накопичення помилок в АНС з часом, дискретність визначень і можливі перерви у роботі СРНС) і таким чином забезпечувати безперервне, точне, достовірне і надійне визначення навігаційних параметрів НРО.

Розроблено методи підвищення завадозахищеності вітчизняних навігаційних систем і створення на їх основі завадозахищеної КНС є актуальним завданням сьогодення.

Розглянуті особливості навігаційного забезпечення й управління рухомими об'єктами.

Розглянуті матеріали надають підставу для формування основ побудови завадозахищеної системи навігації для топогеодезичної прив'язки вогневих і стартових позицій РВіА та управління підрозділами Сухопутних військ з урахуванням специфіки їх функціонування.

Беляєв М.І.
НДЦ РВіА

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ СКЛАДОВИХ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ВИМОГ ДО АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ

Моніторинг сучасного стану наявної кількості боєприпасів до артилерійських систем СВ ЗС України свідчить, що у зв'язку з об'єктивною реальністю на арсеналах (базах, складах) зменшується кількість боєприпасів, які придатні до бойового застосування, що в свою чергу потребує відкриття ДКР з розробки вітчизняних зразків засобів ураження та боєприпасів.

Боєприпаси – технічні об'єкти разової дії, призначені для ураження живої сили і техніки, руйнування споруд (укріплень) та виконання спеціальних завдань (освітлення, задимлення, радіоподавлення тощо). Кожний боєприпас призначений для виконання тих чи інших завдань і має певні властивості, які характеризують його досконалість і можливості. Перелік усіх властивостей, які повинні мати боєприпаси, складає тактико-технічні вимоги (ТТВ) до нього в цілому та до його складових.

ТТВ до боєприпасів умовно можна розділити на загальні і спеціальні.

Загальні ТТВ визначають: належність до виду або роду військ; спосіб доставки до цілі або вид зброї; призначення; легітимність застосування; службові та виробничо-економічні характеристики.

Спеціальні ТТВ характеризують бойові вимоги до боєприпасу та його конструктивні особливості. Бойові вимоги до боєприпасів – це основні ТТВ, які включають: вимоги до могутності, дальності, кучності, швидкострільності, маневреності та живучості.

Призначення боєприпасу характеризує клас та основне призначення. За класом розрізняють боєприпаси основного та допоміжного призначення. Для боєприпасів основного призначення в ТТВ визначають: основні цілі ураження та фізичну природу дії по цілі (осколкова, з направленим потоком готових уражаючих елементів, фугасна, осколково-фугасна, кумулятивна, бронебійна, з уражаючим елементом «ударне ядро»); принцип взаємодії з ціллю (прямого влучення або зонної дії); характер спорядження (звичайні, касетні); наявність системи керування (некеровані, керовані).

Службові ТТВ до боєприпасів повинні містити наступні дані: безвідмовність дій; безпеку у службовому поводженні та під час пострілу; стійкість при тривалому зберіганні; простоту поводження перед заряджанням; надійність; радіоелектронний захист.

Виробничо-економічні ТТВ повинні забезпечити можливість масового, швидкого й економічного виробництва. До цих вимог належать: можливість використання прогресивних технологій; економічність виробництва; орієнтація на вітчизняні матеріали та джерела сировини; невисока вартість і недефіцитність матеріалів; простота використання та надійність засобів контролю; застосування уніфікованих і стандартизованих деталей, вузлів і блоків.

Могутність дії боєприпасу характеризує ефективність дії боєприпасу у цілі та визначається залежно від його призначення та характеру цілі. Могутність дії боєприпасу основного призначення залежить від: маси снаряда (бойової частини); типу та маси вибухової речовини; конструкції снаряда (бойової частини), його форми та розмірів; дії підричника.

Одним з основних показників могутності боєприпасу, які необхідно включати до ТТВ, є визначення його показників ефективності дії у цілі. Для боєприпасів основного призначення показниками ефективності дії у цілі є осколкова, фугасна, ударна хвиля, ударна дія або їх комбінування.

Білаш О.В., к.е.н.
Сорокати М.І., к.ф.-м.н., доцент
Петрученко О.С.
НАСВ

ВПЛИВ КОРІОЛІСОВОЇ СИЛИ ІНЕРЦІЇ І МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ТРАЄКТОРІЮ РУХУ СНАРЯДА

Однією із найважливіших проблем при стрільбі є точність влучання в цілі. На точність влучання впливають різноманітні чинники: розташування позиції для стрільби стосовно до цілі, Коріолісова сила інерції, метеорологічні фактори. У більшості наукових досліджень, які описані в літературі, розглядається випадок, коли позиція для стрільби і цілі знаходяться в одній горизонтальній площині. Нами розглянутий випадок, коли позиція стрільби знаходиться вище або нижче за точку падіння снаряду. Якщо за початок координат вибрати точку розташування позиції для стрільби, то висота, на якій знаходиться цілі, може бути як додатною так і від'ємною. Час падіння снаряда при цьому знаходиться з відповідного диференціального рівняння.

Ми розглядали такі дві задачі: пряма – за заданою початковою швидкістю і заданим кутом до горизонту знайти точку падіння снаряда; обернена – за відомими координатами цілі і відомою швидкістю визначити час польоту снаряда. Варто зазначити, що в цьому випадку необхідно розв'язати систему рівнянь, врахувавши, що при довільних даних вона розв'язку може і не мати, оскільки досліджувані параметри повинні належати в області зміни прямої задачі.

Врахування впливу Коріолісової сили інерції є важливим чинником при стрільбі на велику дальність (більше ніж 1000 м) по малогабаритних цілях, за умови незначного вітру. Із проведених нами досліджень випливає, що Коріолісова сила інерції незначно впливає на політ снаряда, однак все ж є певні зауваження, котрі необхідно врахувати при здійсненні пострілу. Так, зокрема: якщо стріляти на південь, то найбільшим буде відхилення при куті 65 градусів, а коли на північ – при куті 130 градусів; збільшення початкової швидкості зумовлює збільшення відхилення від траєкторії руху снаряда; при куті 105 градусів відсутнє відхилення від траєкторії руху снаряду; для влучання на максимальну відстань необхідно, щоб кут стрільби був рівний 45 градусів.

У балістиці враховуються поправки відносно нормальних умов стрільби, які поділяються на: метеорологічні, топографічні і балістичні. До метеорологічних умов відносять: атмосферний тиск на горизонті зброї 750 мм рт. ст. (при цьому необхідно врахувати, що при збільшенні висоти на кожних 100 м тиск падає на 8–9 мм рт. ст.); температура повітря на горизонті зброї повинна бути 15 градусів; відносна вологість повітря 50%; вітер відсутній. Важливість правильного обчислення метеорологічних поправок пов'язана із низкою

особливостей природних умов, які впливають на точність стрільби, зокрема: із збільшенням атмосферного тиску збільшується густина повітря та опір повітря, що призводить до зменшення польоту снаряда; із зниженням тиску зменшується густина повітря й опір повітря, що збільшує дальність польоту снаряда (для стрілецької зброї при стрільбі на рівнинній місцевості поправки на зміни тиску повітря не враховуються).

Отже, для визначення точної траєкторії руху снаряда і чіткого влучання в ціль необхідно враховувати низку факторів, кожний з яких здійснює свій вплив на політ снаряда. Незважаючи на те, що розглянуті нами чинники не дають значних відхилень на політ снаряда поодиночі, в комплексі вони значно впливають на точність влучання в ціль.

Бичков О.С., к.ф-м.н., доцент
Стеля О.Б., к.ф-м.н., доцент
Загородній В.В., к.ф-м.н., доцент
 ВІКНУ

РАДІОЛОКАЦІЙНА СТАНЦІЯ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ТРАЄКТОРІЙ БАЛІСТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ РЕЖИМУ ПЕРЕБУДОВИ ЧАСТОТИ ЗА ВИПАДКОВИМ ЗАКОНОМ

Аналіз результатів ведення бойових дій свідчить про те, що ракетні війська і артилерія залишаються основним, а іноді єдиним засобом дальнього вогневого ураження противника. В цих умовах великого значення набувають такі характеристики ефективного використання артилерії в сучасних умовах, як швидкість розгортання артилерійських систем та точність стрільби.

Водночас досвід бойових стрільб показує, що використання зарядів різних партій при стрільбі батареї без точного визначення сумарного відхилення, початкової швидкості снарядів навіть не дозволяє закінчити пристрілювання, не кажучи вже про виконання завдань стрільб. Враховуючи значну частку похибки балістичної підготовки в загальній складовій похибки повної підготовки стрільби артилерійських систем (в деяких системах вона складає до 50%) в багатьох випадках ефективність стрільби залежить від якості проведення заходів балістичної підготовки для кожної артилерійської системи. На навчальну швидкість снаряда впливають велика кількість зовнішніх та внутрішніх параметрів, таких як температура, точка роси, тиск та інші. З метою компенсації цих параметрів та підготовки гармати до стрільби край важно знати початкову швидкість снаряда. Тому оснащення гармат балістичними станціями дозволяє уникнути таких великих помилок при стрільбі.

Радіолокаційна станція для виміру початкової швидкості снаряда містить послідовно з'єднані: доплерівський радіолокатор, цифровий сигнальний процесор, який складається з: буферного пристрою, що запам'ятовує, аналізатора достовірності даних, формувача даних для обчислення початкової швидкості, вимірювача сумарної тривалості початкових реалізацій, суматора, формувача реалізації доплерівського відбитого сигналу і формувача дискретного значення поточної швидкості снаряду, схема формування імпульсів синхронізації, на один вхід, який надходить сигнал запуску з інфрачервоного датчика, на другий вхід надходить сигнал запуску з акустичного датчика після додаткового підсилення. До схеми доплерівської радіолокаційної станції спостереження траєкторій балістичних снарядів додано модуль вимірювання кутової швидкості обертання снаряда. Коли снаряд виходить зі ствола слідом за ним зі ствола вириваються порохові гази, вони неорганізовано впливають на снаряд і зокрема розгортають його відносно його траєкторії. В результаті вісь снаряда випадково відхилена і має випадкову кутову швидкість. Обертання снаряда призводить до того, що вектор бічної сили швидко обертається і похибка вимірювань значно зменшується. Крім того при стрільбі на максимальну дальність, снаряд втрачає кутову швидкість обертання і, отже і гіроскопічну стійкість. Тому з метою підвищення балістичних характеристик всі ці показники повинні бути враховані. Цифровий сигнальний процесор послідовно з'єднані з модулем вимірювання швидкості обертання снарядів навколо своєї осі і основним процесором.

Дана РЛС відрізняється від відомих тим, що на формувач імпульсів запуску та синхронізації поступають сигнали запуску, які дублюють та доповнюють один одного від інфрачервоного датчика та акустичного датчика. Імпульс синхронізації з формувач імпульсів запуску та синхронізації запускає КВЧГ. Керований генератор високої частоти працює в режимі перебудови частоти, від імпульсу до імпульсу за випадковим законом тим самим виключає негативний вплив прицільних по частоті навмисних перешкод.

Богуцький С.М., к.т.н., с.н.с.
Беляков В.Ф.
Засць Я.Г.
 НАСВ

ВИМОГИ ДО СИСТЕМИ ОЗБРОЄННЯ, ЩО ОБУМОВЛЕНІ РЕАЛІЗАЦІЄЮ ПОНЯТТЯ КОМПЛЕКСНОГО ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ

У системі озброєння Збройних Сил України та найбільш розвинутих у військовому відношенні країн світу, в різних співвідношеннях знаходяться як оборонні, так і наступальні бойові засоби, а також різноманітні засоби забезпечення й управління. Ці співвідношення змінюються залежно від політичних цілей держав та їх воєнних доктрин.

Одним з головних завдань, на виконання яких орієнтується військово-технічна політика держави, є підтримка в боєздатному стані зразків ОВТ, а також розвиток системи озброєння відповідно до завдань, що покладаються на Збройні Сили. Тому технічне оснащення Збройних Сил має здійснюватися за наступними принципами: відповідність системи озброєння завданням і структурі Збройних Сил, формам і засобам їх бойового застосування і умовам ведення збройної боротьби; відповідність стану системи озброєння характеру і рівню загроз безпеці країни; відповідність економічним можливостям держави. Серед важливих завдань технічного оснащення Збройних Сил є завдання визначення вимог до перспективних зразків озброєння та військової техніки і зразків, що модернізуються.

У збройних силах провідних країн світу удосконалення і модернізація ракетних систем залпового вогню (РСЗВ) на сьогоднішній день здійснюється за рахунок використання новітніх засобів комп'ютеризації, сучасних цифрових систем зв'язку, навігаційних комплексів оснащених системою GPS, а також за рахунок розробки нових видів боеприпасів. В цілому модернізація тих, що існують і створення більш досконалих зразків РСЗВ дозволяє значно підвищити бойові можливості частин і підрозділів Сухопутних військ. Крім того, завдяки розробці нових боеприпасів дальність стрільби таких систем зброї значно зростає.

Тому технічне оснащення Збройних Сил України має здійснюватися на основі аналізу тактико-технічних характеристик РСЗВ, які дозволяють сформулювати вимоги щодо напрямів їх модернізації за наступними принципами:

по-перше, необхідно пускову установку дооснастити системою управління вогнем та системою зовнішнього цілевказання, яка спроможна розрахувати оптимальні установки прицільних пристроїв і підричників бойових частин реактивних снарядів з урахуванням метеорологічних та балістичних умов стрільби, стану ландшафту і типів боеприпасів, що використовують;

по-друге, пускові установки дооснастити навігаційним комплексом, який споряджений системою GPS та автономною системою навігації;

по-третє, дооснастити РСЗВ засобами сучасного цифрового зв'язку спряженого з системою управління вогнем (СУВ) та спроможного отримувати вогневі завдання (координати цілей, завдання стрільби тощо) в автоматичному режимі.

Системи РСЗВ, які знаходяться на озброєнні Збройних Сил України, сьогодні, на жаль, не відповідають вимогам ведення сучасного бою. Дооснащення РСЗВ навігаційним комплексом, сучасними засобами комп'ютеризації та цифровою системою зв'язку дозволить значно покращити характеристики точності, скоротити час виконання вогневих завдань та покращить їх бойові можливості в цілому.

Таким чином, можна зробити наступні висновки, що вітчизняні та зарубіжні фахівці розглядають дооснащення РСЗВ системою СУВ як один з перспективних напрямів її розвитку, а дооснащення РСЗВ засобами комп'ютеризації, сучасного цифрового зв'язку та навігації є домінуючим напрямом розвитку цих систем.

Бречка М.М., к.т.н.
Ворошилов С.В., к.військ.н., доцент
Кітов В.С.
Кондрашов П.В.
 ХНУПС ім. І. Кожедуба

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ВЕРТОЛЬОТІВ ВОГНЕВОЇ ПІДТРИМКИ ЗАСОБАМИ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

За повідомленнями засобів масової інформації, проти сил Антитерористичної операції на Сході України не виключається використання вертольотів вогневої підтримки супротивною стороною. На озброєнні підрозділів армійської авіації Російської Федерації існує більше 20 типів (модифікацій) літаків і вертольотів різного призначення. При цьому основу армійської авіації складають вертольоти. Характерні риси конструкції і бойового застосування вертольотів у порівнянні з літаками створюють суттєву перевагу при вирішенні завдань з авіаційної підтримки Сухопутних військ у бою. Внаслідок чого набуває актуальності отримання характеристик розсіювання вертольотів та розрахунок максимальної дальності їх виявлення радіолокаційними засобами протиповітряної оборони Сухопутних військ. Ефективність застосування засобів боротьби з повітряним противником може бути істотно підвищена за рахунок рішення задач радіолокаційного виявлення, розпізнавання, оцінювання функціонального стану окремих цілей та задуму їх дій. В якості ознак розпізнавання вертольотів вогневої підтримки з гвинтовими двигунами, можуть використовуватися параметри спектрів гвинтової модуляції, що обумовлені обертовими лопатями повітряних гвинтів двигунів. При розробці алгоритмів розпізнавання таких цілей важливо мати модель відбитих сигналів, що враховує особливості їх вторинного випромінювання. Розглядається вертоліт вогневої підтримки Мі-24П (ударний гелікоптер) кодове ім'я НАТО – HIND. На теперішній час такий вертоліт перебуває на озброєнні багатьох країн, у тому числі в Україні. Мі-24П серійно випускається з 1981 року. Всього збудовано близько 620 одиниць. Експортний варіант Мі-24, який був розроблений в Російській Федерації, має назву Мі-35. Отже, конструкція цього вертольота дуже поширена. Розглядається метод моделювання спектрів гвинтової модуляції повітряних об'єктів із турбогвинтовими двигунами. Демонструються спектри гвинтової модуляції сигналів, відбитих вертольотом Мі-24П, обговорюються можливості використання параметрів спектрів гвинтової модуляції вертольотів. Проведено математичне моделювання спектрів гвинтової модуляції сигналів, відбитих вертольотом Мі-24П, що обумовлені обертанням гвинтів та отримані їх чисельні результати. Проаналізовані основні закономірності

спектрів гвинтової модуляції вертольоту на різних довжинах хвиль. Практична цінність аналізу спектрів гвинтової модуляції вертольота полягає в тому, що він може бути застосований для оцінювання можливостей радіолокаційних станцій дециметрового і сантиметрового діапазону, які стоять на озброєнні військ Протиповітряної оборони Сухопутних військ України, з виявлення, супроводу і розпізнавання вертольотів.

Бубнов С.В.
Колоша С.П.
Заєць В.В.

Управління живучості АБС Центрального управління безпеки військової служби Збройних Сил України
Мошковський М.С., к.х.н., с.н.с.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

АНАЛІЗ ОСНАЩЕНОСТІ І ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ОХОРОНИ ДЕЯКИХ ВІЙСЬКОВИХ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Воєнний конфлікт на Сході України в умовах застосування противником нових, достатньо ефективних засобів ураження потребує забезпечення надійного захисту об'єктів критичної інфраструктури держави. Особливо це важливо для об'єктів критичної інфраструктури таких як АЕС, гідроелектростанції, гідротехнічні споруди, аеродроми тощо. До таких об'єктів критичної інфраструктури відносяться і арсенали, бази та склади зберігання озброєння, ракет і боеприпасів Збройних Сил України. Сутність заходів щодо їх забезпечення зводиться до створення сприятливих та безпечних умов для повсякденної діяльності, надійного зберігання та видачі у війська матеріальних засобів, озброєння, ракет та боеприпасів, недопущення порушень в процесі їх функціонування та запобігання негативного впливу можливих аварій та надзвичайних ситуацій на особовий склад, цивільне населення та навколишнє середовище.

Зараз, в умовах збройної агресії, для таких об'єктів критичної інфраструктури необхідна їх надійна охорона й оборона не тільки проти терористів, а й проти спеціально підготовлених диверсійних груп. Прикладом таких надзвичайних ситуацій є останні випадки у м. Балаклея Харківської обл. та м. Калинівка Вінницької обл., що негативно вплинули на військовий потенціал держави і на цивільний захист населення.

На сьогодні для захисту таких об'єктів використовуються технічні засоби охорони різних типів і принципів дії для виявлення порушників як на самих об'єктах (об'єктові), так і системи контролю периметра (периметрові) та охорони підступів до забороненої зони територій цих об'єктів, в тому числі і системи раннього виявлення надзвичайних ситуацій. Головна задача не допустити зловмисників до об'єкту, що охороняється, своєчасно виявляючи та припиняючи їх дії, включаючи загрози від безпілотних літальних апаратів.

В доповіді наводяться результати аналізу причин та обставин виникнення надзвичайних ситуацій на арсеналах, базах, складах, розглядаються питання достатності оснащення їх технічними засобами охорони, проблеми вибору, проектування, монтажу, обслуговування, застосування сучасних систем раннього виявлення, підготовки фахівців, розробки нових нормативних документів та ін. Ускладнює ситуацію і те, що номенклатурний ряд сучасної охоронної і пожежної сигналізації постійно розширюється й оновлюється, про що свідчать щорічні тематичні виставки які демонструють новинки і значний прогрес в цій галузі. Розглядаються також питання створення на таких об'єктах інтегрованих систем охорони – тобто сукупності об'єднаних загальним управлінням апаратно-програмних засобів охоронної і пожежної сигналізації, контролю доступу, охоронного телебачення і тепловізійні систем раннього виявлення, спостереження за повітряним простором, що володіють технічною, інформаційною, програмною й експлуатаційною сумісністю та призначені для рішення задач комплексної охорони об'єктів.

Все це підтверджує необхідність удосконалення існуючих і створення нових засобів контролю та методик оцінки ефективності забезпечення живучості та вибухопожежобезпеки для запобігання надзвичайних ситуацій терористичного характеру на об'єктах критичної інфраструктури.

Будник М.М., д.т.н., с.н.с.
КНУ ім. Т. Шевченка
Макєєв В.І., к.т.н., доцент
Ляпа М.М., к.т.н., доцент
Раскошний А.Ф., к.військ.н.
СумДУ

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ВОГНЕМ МОБІЛЬНОГО МІНОМЕТНОГО КОМПЛЕКСУ

Існуючі неавтоматизовані засоби наведення і підготовки вогню містять оптичний прицільний пристрій, приводи наведення, радіостанцію для приймання-передавання даних. Для підготовки вогню вибирається вогнева позиція, за допомогою командирської машини управління здійснюється її топогеодезична прив'язка, а саме визначення координат та висоти і закріплення на місцевості орієнтирних напрямків з відомим дирекційний кутом.

Координати вогневої позиції по каналу зв'язку передаються в машину управління, де для заданих координат цілі (точки прицілювання) проводиться розрахунок установок для стрільби (кутів вертикального та горизонтального наведення). Розраховані дані передаються командирю гармати через радіостанцію. Навідник

гармати вводить кути наведення в оптичний прицільний пристрій і за допомогою приводів наведення наводить ствол гармати, використовуючи прицільні пристрої і раніше створений орієнтирний напрям.

Недоліки такого підходу загальновідомі – тривале перебування на вогневій позиції знижує живучість гармати, а ручне наведення знижує точність стрільби. Тому для керування вогнем артилерійського озброєння було створено ряд автоматизованих систем керування вогнем (АСКВ).

Згідно з рішенням, що пропонується, в систему додатково введені трикоординатний датчик лінійних прискорень та блок розрахунку змін орієнтації корпусу, при цьому трикоординатний датчик встановлений на корпусі бойової машини та з'єднаний з входом блока розрахунку змін орієнтації корпусу, вихід якого з'єднаний з п'ятим входом блока управління, а вхід-вихід з'єднаний з цифровим каналом зв'язку.

Перевагою прототипу є те, що конструктивне виконання АСКВ та взаємозв'язки між зазначеними її блоками дозволяють значно підвищити ефективність ведення вогню при одночасній високій точності стрільби. Дана система призначена для автоматичного обчислення поправок, викликаних зміною орієнтації корпусу танка, САУ чи ракетної установки у горизонтальній та вертикальній площинах після здійснення першого пострілу, що веде до зменшення часу на доприцілювання для здійснення другого та наступних пострілів.

На противагу цьому у мобільному мінометному комплексі (ММК) орієнтація транспортного засобу після першого пострілу не змінюється, функції командира та навідника виконує одна особа, він автономний, тобто кожен ММК по суті є машиною управління, а до АСКВ висувають додаткові вимоги урахування поправок на вітер, інші метеорологічні параметри, температуру зарядів та інше.

Таким чином, поставлено задачу удосконалити АСКВ міномета, який перевозиться автомобільною технікою та розгортається в бойове положення на поверхні ґрунту для забезпечення тактичної автономності, підвищення живучості ММК і скорочення часу відкриття вогню за рахунок автономної топогеодезичної прив'язки кожного міномета, автономного орієнтування, автономного розрахунку установок за прийнятими розвідданими чи отриманими координатами точок прицілювання від машини управління (при роботі у складі підрозділу), безприцільного наведення ствола ММК за розрахованими установками без виходу екіпажу з кабіни бойової машини ММК.

Вахнін О.В.
Гамарнік А.А.
Бодун О.В.
НАСВ

ОСНОВНІ НАПРЯМИ МОДЕРНІЗАЦІЇ САМОХІДНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ У ПРОВІДНИХ КРАЇНАХ СВІТУ

Що краще: створення нової артилерійської системи або модернізація старої? Звичайно, краще виготовити принципово нову артилерійську систему, при розробці якої вже передбачити всі передові тенденції розвитку артилерійського озброєння, новітніх методів ведення бойових дій, врахувати компоновку та розміри всіх нових агрегатів та вузлів. Але це дуже тривалий та значно більш дорогий процес, а ніж модернізація старих зразків озброєння. Навіть такі заможні у фінансовому відношенні країни, як США не можуть собі дозволити постійного виготовлення нових зразків озброєння. США постійно модернізує старі зразки озброєння, наприклад, 155-мм самохідну гаубицю М109 модернізована до М109А6 «Paladin» (це вже шоста модернізація). Під час модернізації часто виникають проблеми заміни старих вузлів на нові (або додавання нових вузлів), що мають більші розміри чи іншу конфігурацію. Але модернізація – більш дешевий та швидкий спосіб отримати покращені технічні характеристики виробу або набуття виробом принципово нових якостей.

Основні напрями модернізації самохідних артилерійських систем.

Перший напрям модернізації – покращення характеристик маневреності: наряду із модернізацією ходової частини це, наприклад, автоматизація процесу переведення з похідного положення в бойове та навпаки; автоматизація процесу визначення координат та висоти позиції самохідної артилерійської гармати, орієнтування гармати, тобто модернізація, що спрямована на зменшення часу зайняття та підготовки вогневої позиції до ведення вогню.

Другий напрям модернізації – покращення характеристик точності стрільби, швидкострільності: збільшення дальності стрільби за рахунок збільшення довжини ствола та об'єму зарядної камери, за рахунок застосування нових боеприпасів (активно-реактивних снарядів, снарядів покращеної форми), застосування нових металевих зарядів (порохів); покращення точності стрільби за рахунок покращення балістичних характеристик гармати та боеприпасів до неї (наприклад, форми снарядів); повного врахування всіх умов стрільби, що вимірюються максимально точно бортовими автономними приладами або автоматичного прийому даних від зовнішніх джерел (наприклад, автоматичний прийом метеорологічного бюлетеня «Метеосередній»); збільшення швидкострільності за рахунок застосування автоматів заряджання та модульних металевих зарядів; застосування системи «шквал вогню» (одночасних розривів декількох снарядів, що були випущені на різних зарядах та різних кутах підвищення) за рахунок автоматизації наведення, автоматизації введення коректур в ході пристрілювання цілі; застосування автоматизованих систем управління вогнем.

Третій напрям модернізації – покращення експлуатаційних характеристик: блокова компоновка, що дозволить швидко замінювати компоненти при їх ремонті (наприклад, заміна двигуна, або навіть блокове завантаження боеприпасів в босукладки з транспортно-заряджаючого транспортера).

Четвертий напрям модернізації – напевно, саме головний: забезпечення адаптації даної бойової системи в єдину мережу управління об'єднаними угрупованнями військ, у систему управління тактичною (оперативно-тактичною) ланкою.

ВПЛИВ ВІТРУ НА КІНЕМАТИЧНІ ПАРАМЕТРИ РУХУ КУЛІ

Питанню дослідження зовнішньої балістики присвячена велика кількість наукових статей. В основному розглядався рух артилерійського снаряду у повітрі та вплив на його динаміку: форми снаряда, масові характеристики, параметри стану повітря і т.д. В цих роботах сила лобового опору повітря залежить від функції лобового опору і коефіцієнта форми снаряда, які визначали на основі експериментальних досліджень. Однак, отримані теоретичні розрахунки не завжди якісно та кількісно задовольняли практику їх застосування.

Авторами на основі проведених теоретичних та експериментальних досліджень запропоновано визначити функціональну залежність величини сили лобового опору повітря руху кулі окремо для етапів з надзвуковою та дозвуковою швидкостями. Використовуючи систему диференціальних рівнянь руху кулі, початкові умови та результатом експериментальних досліджень, розв'язана обернена задача динаміки, що дозволяє визначити функціональну залежність величини сили лобового опору від швидкості кулі.

На кінематичні параметри руху кулі впливають різні фактори: її форма, розподіл мас, калібр, дульна швидкість, деривація, густина і температура повітря та інші. Однак найбільше точність стрільби залежить від напрямку та швидкості вітру між стрільцем та мішенню. Оскільки величина швидкості та напрямку вітру не можуть бути визначені в довільній точці між стрільцем і мішенню та й вони весь час змінюються, то його вплив на динаміку руху кулі не може бути точно прорахований.

Автори досліджували вплив супутнього та зустрічного вітру на кінематичні параметри руху кулі. Знання закону зміни лобового опору повітря від швидкості кулі дозволило отримати їх кількісну оцінку. Аналізуючи результати обчислень, можна стверджувати, що швидкість вітру не суттєво впливає при стрільбі на малу віддаль, однак при стрільбі на велику віддаль швидкість вітру необхідно враховувати. Супутній вітер сприяє дальності та збільшує тривалість лету кулі, а зустрічний – зменшує дальність та тривалість її лету.

При визначенні впливу бічного вітру вважалось, що швидкість вітру скерована перпендикулярно до лінії прицілювання і вектор його швидкості паралельний до горизонтальної площини. Дію бічного вітру на кулю описували силою, яка залежить від: коефіцієнта, який характеризує аеродинамічні властивості кулі; густини повітря; площі повздовжнього перерізу кулі площиною, яка проходить через її вісь симетрії; швидкості бічного вітру та коефіцієнта нелінійності.

Величини коефіцієнтів аеродинамічності та нелінійності визначали методом підбору з врахуванням результатів експериментальних досліджень. Отримані теоретичні результати впливу бічного вітру на зміщення кулі не повністю співпадали з експериментальними, особливо при швидкості вітру в десять метрів за секунду. Під час проведеного авторами аналізу експериментальних результатів було встановлено, що експериментальні дані зміщення кулі під дією бічного вітру викликають сумнів.

Висновок. Знаючи функціональну залежність між величиною лобового опору повітря та швидкістю кулі, густиною повітря, швидкістю поширення звуку у повітрі, можна визначити вплив зміни цих величин на кінематичні параметри кулі, а також їх залежність від величини кута прицілювання, вітру та інше.

Вишневський Ю.В.
Марчук А.В.
НАСВ
Кривов'яз А.Т.
ДП «Оризон-Навігація»

НОВІТНІ ЗАСОБИ ОПТИЧНОЇ РОЗВІДКИ: АКР СН-4003 – ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Бойові дії на сході нашої держави засвідчили, що радянські засоби та прилади оптичної розвідки, які до сих пір перебувають на озброєнні артилерійських підрозділів та підрозділів артилерійської розвідки наших Збройних Сил, морально та фізично застаріли, а їх можливості не відповідають вимогам сьогодення.

У 2015 році наказом МО України № 335 за результатами державних випробувань було прийнято на озброєння ЗС України автоматизований комплекс розвідки (в подальшому АКР) СН-4003.

Принцип дії АКР полягає в автоматичному пошуку НКА, визначенні і відображенні координат місця, часу і вектора шляхової швидкості користувача, визначенні прямокутних координат та абсолютних висот цілей та їх передачу вогневим підрозділам в режимі реального часу.

Але під час експлуатації АКР було виявлено ряд проблемних питань, які суттєво впливають на процес організації і ведення оптичної розвідки та не відображені в технічній документації. Тому колективом кафедри КΠΑР, сумісно з ДП «Оризон-Навігація» було проведено ряд додаткових досліджень для розробки більш детальних рекомендацій щодо конструктивних доопрацювань та застосування комплексу.

Вимірювання прямокутних координат об'єктів проводились на відстанях від 200м до 10000м, крім того декілька разів визначались прямокутні координати одного об'єкту на протязі тривалого часу роботи АКР та, вирішенням оберненої геодезичної задачі, визначались похибки полярних координат об'єкту.

Результати досліджень надали змогу підготувати навчально-методичний посібник для підготовки до роботи та роботи на АКР, провести конструкторські доопрацювання існуючого зразка та розробити перспективні напрямки розвитку комплексу. На сьогодні це:

- збільшення часу роботи між калібруваннями за рахунок зміни програмного забезпечення;

- заміна АКБ ЛПП-I на АКБ більшої ємності;
- перехід на бездротовий зв'язок між ЛПП-I та ПН (типу Bluetooth);
- встановлення додаткових каналів розвідки (тепловізійного, електронно-оптичного та телевізійного);
- встановлення цифрового каналу передачі інформації.

Таким чином, автоматизований комплекс розвідки АКР СН-4003 при певних конструкторських доопрацюваннях стане надійним та високотехнологічним засобом оптичної розвідки, можливості якого відповідатимуть викликам та вимогам сьогодення.

Вода Ю.Л.
НДЦ РВіА

ЗАСТОСУВАННЯ ВИСОКОТОЧНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ – НАЙКОРОТШИЙ ШЛЯХ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОГНЮ АРТИЛЕРІЇ

Високоточні боєприпаси – керовані боєприпаси, які здатні уражати ціль з першого пострілу на будь-якій дальності в межах її досяжності. Оснащення артилерійських підрозділів Збройних Сил України високоточними боєприпасами (ВТБ) є дуже актуальним.

Основними об'єктивними передумовами широкого застосування високоточних артилерійських боєприпасів є:

- збільшення обсягу вогневих завдань і недостатня для їх вирішення наявна кількість артилерії та звичайних боєприпасів;

- необхідність зменшення часу між розвідкою й ураженням виявлених об'єктів противника;
- збільшення кількості високоманеврених та малорозмірних цілей та їх розосереджене розташування;
- вимушене зменшення часу знаходження підрозділів на вогневих позиціях.

Саме тому зараз цьому питанню приділяється особлива увага. Українськими спеціалістами розроблені вітчизняні високоточні артилерійські боєприпаси: 152-мм снаряд «Квітник» та 122-мм снаряд «Карасук» (ДП «Науково-виробничий комплекс «Прогрес»), 120-мм керована мінометна міна (Держ КБ «Луч»). З перерахованих боєприпасів «Квітник» вже прийнятий на озброєння Збройних Сил України. Всі ці зразки є осколково-фугасними боєприпасами з лазерною напівактивною головою самонаведення. Ця характеристика вимагає системи наведення боєприпасів за допомогою лазерного променя. Йдеться про такий пристрій, як лазерний підсвічувач цілі. Без нього такі високоточні боєприпаси просто неможливо застосувати у бою. Використання ВТБ цього типу вимагає участі операторів апаратури лазерного підсвічування цілей, які мають діяти на передових наземних спостережних пунктах з метою визначення цілей, що обмежує застосування таких ВТБ тільки по цілях на передньому краю противника та на незначній глибині.

Одним із шляхів розширення меж застосування ВТБ з лазерною напівактивною головою самонаведення є встановлення лазерного цілевказівника-далекоміра на безпілотний літальний апарат (БпЛА). Це дозволить використовувати такі снаряди на більшу глибину, не наражаючи при цьому оператора лазерного цілевказівника-далекоміра на небезпеку. У той же час для розміщення цього приладу БпЛА повинен мати ряд особливих характеристик: тиххідність або спроможність зависати над одним місцем, підвищена захищеність від засобів радіоелектронної боротьби, невразливість для засобів протиповітряної оборони, тощо.

У той же час у провідних арміях світу, зважаючи на ряд недоліків високоточних боєприпасів з лазерною напівактивною головою самонаведення, відмовляються від їх використання. Наприклад, американський 155-мм високоточний артилерійський снаряд Copperhead-2, прийнятий на озброєння в 1988 році, на даний момент знятий з виробництва і з озброєння більшості армій на користь XM982 Excalibur та SMArt 155. Саме за такими високоточними артилерійськими боєприпасами як Excalibur майбутнє.

Вознюк В.В.
Подлесний О.В.
НАСВ

ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТИТАНКОВИХ ЗАСОБІВ У ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТАХ СУЧАСНОСТІ

За останні десятиліття погляди військових фахівців у питаннях організації та здійснення вогневого ураження противника в бою та операції зазнали суттєвих змін у порівнянні з війнами та збройними конфліктами середини минулого століття. За таких умов потребують уточнення практичні рекомендації з формування та застосування артилерійських протитанкових підрозділів та безпосередньо – протитанкових засобів. Втім, розробка таких рекомендацій тісно пов'язана з виникненням проблем застосування протитанкових засобів у війнах та збройних конфліктах сучасності, причини виникнення яких можливо виявити проаналізувавши умови їх застосування. Бойові можливості сучасних протитанкових засобів, якими озброєні протитанкові підрозділи Сухопутних військ України, не зазнали значних змін у порівнянні з підвищенням характеристик сучасних танків армій передових країн світу. Крім того, спостерігається тенденція подальшого покращення їх тактико-технічних характеристик, що, в свою чергу, додатково збільшує розрив у співвідношенні кількісно-якісного складу протитанкових формувань до ймовірного обсягу завдань з ураження броньованих об'єктів.

Найбільш ефективним способом застосування протитанкових засобів є стрільба прямою наводкою. Ефективна дальність застосування існуючих протитанкових гармат становить 750–1200 м, а аналіз характеристик сучасних танків провідних країн світу показує, що вони можуть вести ефективний вогонь на

відстанях 2500–3000 м з місця, 1800–2100 м – з ходу, що ставить під сумнів достовірність існуючих методик та підходів до розрахунку ефективності застосування протитанкових підрозділів щодо знищення броньованих об'єктів противника. Через достатньо високу маневреність сучасних танків виникають труднощі у правильності визначення установок та точності безпосереднього наведення протитанкових засобів для ведення ефективного вогню. Броньований захист сучасних танків становить від 600 до 900 мм та більше, а конструктивно такий захист посилює його призначення (захисну функцію), що значно знижує ефективність застосування протитанкових засобів у боротьбі з ними.

Особливого розгляду потребує аналіз умов, за яких застосовуються протитанкові засоби. У більшості випадків вони будуть застосовуватися з відкритих вогневих позицій, якомога ближче до лінії зіткнення з противником, що в більшості випадків призводить до підвищення імовірності потрапляння особового складу розрахунку протитанкового засобу під вогневий вплив підрозділів противника. За таких умов єдиним способом забезпечення збереження цілісності підрозділу є маневр. Застосування ефективного маневру вимагає від особового складу розрахунків протитанкових засобів високого рівня навченості.

Таким чином, розглянувши проблеми застосування протитанкових підрозділів у війнах та збройних конфліктах сучасності, можливо зауважити, що основні з них пов'язані з відставанням рівня технічних можливостей сучасних протитанкових засобів у порівнянні з тактико-технічними характеристиками більшості сучасних танків армій провідних країн світу, а також з рівнем підготовки особового складу обслуги (екіпажу, розрахунку). Це, в свою чергу, вказує на необхідність проведення досліджень, як в питаннях технічних розробок систем озброєння, так і бойового застосування артилерійських підрозділів, протитанкових зокрема.

Вустенко В.І.
Захома В.І.
Левченко С.М.
Остапюк В.І.
 ДП НВК «Фотоприлад»

СТЕНД БЕЗТРАСОВОЇ ПЕРЕВІРКИ ЛАЗЕРНИХ ДАЛЕКОМІРІВ

У теперішній час відомі різні лазерні далекоміри, що відрізняються як за метрологічними характеристиками, так і за використаною апертурою.

Для перевірки цих далекомірів відомі стенди безтрасової перевірки далекомірів (СБПМ), засновані на використанні як випромінювач світлодіодів ІП4-01 (генераторів ПГС-11А). Недоліками таких стендів є широка діаграма направленості випромінювання, яка змінюється в часі, що призводить до нестабільності випромінюваної потужності і, в результаті, значної похибки вимірювань.

У той же час відомі малопотужні лазерні світлодіоди (електронні модулі) також з $\lambda=1,06$, які потенційно могли б замінити світлодіоди ІП4-01, що особливо важливо в зв'язку зі зняттям останніх з виробництва.

Дана робота присвячена розробці та дослідженню таких СБПМ.

В основу був покладений варіант СБПМ із рознесеними у просторі осями випромінювача та приймача як найбільш загальний.

Як випромінювач використано лазерний діодний модуль LDI-1064-FP в імпульсному режимі з оптичною потужністю до 40 мВт.

Випромінювання лазерного модуля направляється через калібрований послаблювач на перший компонент розширювача, що визначає потрібну апертуру залежно від конкретного далекоміра, який контролюється.

Лазерний модуль випромінює імпульс цілі і, за необхідністю, два імпульси фона при подачі на нього керувальних імпульсів, сформованих синтезатором часових інтервалів (СЧІ), який являє собою програмувальний генератор на базі мікроконтролера. Особливістю мікроконтролера є те, що він враховує затримки стартового імпульса на всіх елементах електронної схеми.

При дослідженні метрологічних характеристик стенда встановлено:

- діапазон далекометрування – до 10 000 м;
- похибка визначення дальності – не більше 0,3 м;
- похибка визначення чутливості – не більше 10%.

Наведені результати свідчать про можливість використання як джерела випромінювання СБПМ вузьконаправлених малопотужних лазерних діодних модулів, а також мікроконтролерів як синтезатори часових інтервалів, що суттєво підвищує точнісні характеристики стендів.

Герасименко Є.С.
 НАСВ

МЕТОДИКА СПІЛЬНОГО ВИЯВЛЕННЯ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ НАЗЕМНИХ ЦІЛЕЙ У НЕКОГЕРЕНТНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЯХ

Сьогодні задача пошуку, виявлення та визначення координат наземних об'єктів противника вирішується радіолокаційними станціями (РЛС) розвідки наземних рухомих цілей, принцип роботи яких заснований на доплерівській селекції.

Разом з тим саме цілі, які знизили швидкість руху або є нерухомими, можуть бути найбільш небезпечним джерелом вогневого впливу противника і повинні розглядатись як першочергові об'єкти для вогневого ураження.

Із міркувань забезпечення ефективного радіолокаційного спостереження як рухомих, так і нерухомих наземних цілей доцільно розглядати об'єднання процедур виявлення та розпізнавання.

Відомо, що в короткохвильовій частині електромагнітних хвиль поле, яке відбите розподіленим об'єктом формується обмеженою кількістю характерних ділянок локального віддзеркалення (ДЛВ).

Для імпульсних РЛС з простими сигналами задача виявлення та розпізнавання може бути вирішена за рахунок застосування методики узгодженої обробки пачки коротких імпульсів. При цьому якщо роздільна здатність за дальністю не більше мінімальної відстані між ДЛВ, то на виході узгодженого фільтра можна отримати ДРЛП цілі, що характеризує розподіл ДЛВ у межах фізичного розміру цілі.

Якщо узгоджену фільтрацію та накопичення ехо-сигналів здійснювати окремо в кожному елементі розрізнення за дальністю, радіолокаційний контраст цілі буде підвищуватись.

Беручи до уваги, що відстань між ДЛВ значно більше у порівнянні з довжиною хвилі, їх площа мала у порівнянні із загальною частиною поверхні об'єкта, яка «освітлюється», а також те, що їх положення однозначно пов'язано із конструктивними особливостями формують поверхні цілі, з'являється можливість спостереження нерухомих наземних об'єктів противника, застосовуючи процедуру спільного виявлення та розпізнавання.

Фізично це еквівалентно структурній селекції наземних цілей на фоні розподіленої завади від оточуючого земного фону, яка інваріантна до наявності або відсутності руху цілі.

Такий підхід може бути поширений на некогерентні і псевдокогерентні РЛС з урахуванням наступних фізично обґрунтованих умов:

максимальний енергетичний потенціал РЛС забезпечується при когерентній обробці пачки ехо-сигналів;

в імпульсних РЛС процеси зондування та прийому ехо-сигналів розділені в часі;

кореляційний зв'язок зондуючого сигналу та ехо-сигналу зберігається тільки в межах одного радіолокаційного такту (періоду повторення зондуючих імпульсів).

Практична реалізація пропонуємого підходу передбачає запам'ятовування «фазового портрету» зондуючого сигналу (в межах кожного радіолокаційного такту), нормування ехо-сигналів в кожному елементі розрізнення за дальністю та міжперіодну обробку пачки ехо-сигналів будь-яким з відомих методів у часовій або спектральній областях.

По суті, запропонований новий підхід до реалізації потенційних можливостей когерентної обробки радіолокаційних сигналів в РЛС з низькою спектральною стабільністю приймально-передавального тракту. Запропонований алгоритм та структурна схема РЛС для реалізації пропонуємого підходу.

Глова Т.Я., к.ф.-м.н.

НАСВ

Кузніцька Б.М., к.ф.-м.н.

ЛНАУ

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕПЛОВИХ ФАКТОРІВ НА ЗБЕРІГАННЯ БОЄПРИПАСІВ

Величезні накопичення боєприпасів, зброї та хімічних речовин, які зберігаються на військових складах, являють постійну загрозу для військових і цивільного населення.

Значна кількість існуючих військових баз, арсеналів та складів знаходяться у безпосередній близькості від великих населених пунктів. Дальність розльоту боєприпасів може сягати кількох десятків кілометрів, а тому існує значна небезпека ураження людей, виведення з ладу інфраструктури населених пунктів, промислових об'єктів і транспортних засобів. Прикладами таких резонансних аварій, які виникали неодноразово, є бази під Новобогданівкою, Цвітохою, Лозовою та Балаклією.

Однією з причин виникнення пожежі і вибуху боєприпасів є неправильне їх зберігання. Так як одним з найбільш використовуваних матеріалів для зберігання боєприпасів є деревина, то актуальним є дослідження вогнестійкості дерев'яної тари для зберігання боєприпасів в умовах пожежної небезпеки.

У випадку виникнення пожежі на військових складах для зберігання боєприпасів її поширення залежить від інтенсивності теплового потоку, який поглинається стінками дерев'яної тари, тому що тепловий потік, який випромінює факел полум'я пожежі, не повністю поглинається поверхнею стінки тари, а частково відбивається залежно від її вогнестійкого покриття. Також інтенсивність теплового потоку, який поглинається тарою, залежить від кутового коефіцієнта випромінювання, який, в свою чергу, залежить від віддалі тари до полум'я пожежі, а також від розмірів тари та параметрів вогню.

Використовуючи закон Стефана-Больцмана, досліджено залежність інтенсивності теплового потоку, який поглинається спеціалізованою тарою, від віддалі між факелом полум'я пожежі та стінками тари. Вказано залежність інтенсивності теплового потоку від різниці температур стінок тари та факела полум'я пожежі.

Одним з чинників швидкого перебігу пожежі є низький рівень обробки спеціалізованої тари. Тому одним з найкращих шляхів підвищення рівня експлуатації тари для зберігання боєприпасів та зброї є вогнестійка обробка тари. Щоб запобігти цьому, потрібно дослідити інтенсивність теплового потоку пожежі, який поглинається стінками тари, які мають різний ступінь чорноти поверхні та знаходяться на різній віддалі до факела полум'я пожежі.

Для дослідження температурного розподілу за товщиною стінки тари використовувався метод Лапласа з крайовими умовами другого роду. Отримана залежність температурного розподілу за товщиною стінки тари залежно від часу.

Якщо відомо температурний розподіл за товщиною стінки тари, то ми можемо змоделювати процес нагрівання боєприпасів внутрішньою стінкою тари і досліджувати температурний розподіл за товщиною стінки боєприпасів залежно від матеріалу його виготовлення. Знаючи температуру спалаху порошу, який знаходиться в середині боєприпасів і температурний розподіл за товщиною стінки тари і боєприпасів, ми знайдемо час, за який можлива вибухопожежонебезпека.

Ці дослідження дають можливість визначити час і безпечну відстань спеціалізованої тари до факела полум'я для запобігання пожежі і вибуху боєприпасів.

Гордієнко В.І., д.т.н., с.н.с.
Сосницький М.В.
ДП НВК «Фотоприлад»

МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРИЛАДУ НІЧНОГО БАЧЕННЯ ТЕПЛОВІЗІЙНОЮ КАМЕРОЮ

З метою забезпечення потреби потенційних замовників в тепловізійних приладах для бронетехніки (Т-55, Т-62, Т-64, Т-72, Т-80, САУ, БМП, БМД, БТР) і необхідності ремонту наявних приладів нічного бачення на основі електронно-оптичних перетворювачів (надалі ЕОП), ДП НВК «Фотоприлад» провело роботи з розробки та виготовлення дослідного зразка модернізованого приладу командира ТKN-3ТП.

Необхідність ремонту приладів нічного бачення на основі ЕОП полягає в тому, що світлочутливі шари перетворювача з часом деградують та не виконують функцій світлопідсилення, також вони є нестійкі до засвічувань. Заміна на такі ж нові підсилювачі є неможливою, так як вони вже не виготовляються, а оснащення сучасними імпортованими ЕОПами потребує значних коштів на їх покупку та доопрацювання приладів, до того ж дальність бачення буде все рівно недостатньою для ефективного виконання завдань, поставлених екіпажу такого роду спецтехніки.

Метою роботи є виготовлення приладу, який би забезпечив взаємозамінність та покращив характеристики в порівнянні з немодернізованим приладом та мав додаткові функції. Доопрацювання мають бути мінімальними для здешевлення ремонту застарілих приладів, якими вже укомплектована спецтехніка.

Для модернізації був обраний перископічний комбінований бінокулярний прилад спостереження командира ТKN-3. За основу нічного каналу було взято тепловізійну (ТПВ) камеру, використання якої дозволить підвищити дальність виявлення приладу за рахунок прозорості атмосфери в інфрачервоному діапазоні (8–12 мкм). За рахунок стійкості до засвічувань можливе його цілодобове використання незалежно від рівня освітленості, що дасть змогу виявляти навіть замасковані цілі. ТПВ-камери на неохолоджуваній мікроболометричній матриці є доступними для придбання, а їх вартість постійно знижується.

Проаналізувавши ринок, було обрано мікроболометричну ТПВ-камеру TC390 компанії ULIRVISION (Китай). Така модернізація дозволить отримати приріст дальності розпізнавання цілі типу «танк» майже в 2 рази (з 400–500 метрів до 950 метрів).

Для роботи ТПВ-камери було змінено оптичну систему головки приладу. Головну призму замінено дзеркалом та встановлено захисні пластини зі скла та германію. Для спостереження зображення ТПВ-камери через існуючі окуляри в місце анода ЕОП було встановлено мікродисплей. Візирний канал приладу не зазнав змін.

За введення додаткових функцій відповідає блок формувача службової інформації, який дає змогу реалізувати функції далекоміра «База на ціль», відображення прицільного перехрестя та можливість виводу зображення на зовнішні дисплеї. Керування цими функціями та налаштуванням зображення ТПВ-каналу здійснюється пультом, що встановлений на передній панелі приладу.

Модернізований прилад пройшов випробування, які підтвердили задані дальності розпізнавання цілей.

Грабчак В.І., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

ЗАДАЧА ОЦІНЮВАННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ КОЕФІЦІЄНТІВ СНАРЯДА ЗА ДАНИМИ ТРАЕКТОРНИХ ВИМІРЮВАНЬ

Однією з центральних задач зовнішньої балістики є задача створення математичної моделі польоту снаряда. Рух снаряда як абсолютно твердого тіла описується системою з двох векторних диференціальних рівнянь другого порядку; перше рівняння описує рух центра мас снаряда, друге – обертання снаряда навколо його центра мас. На сьогодні немає сумнівів в адекватності такої моделі, але за умов, що всі аеродинамічні сили і моменти та необхідні початкові умови і інерційно-вагові характеристики, які входять до математичної моделі, відомі із заданою точністю. Знаходження аеродинамічних сил і моментів, а також початкових умов стрільби для конкретного снаряда досі являє собою досить складну проблему, яка виходить за рамки теоретичної механіки, але саме ця проблема є ядром у зовнішній балістиці при створенні адекватної математичної моделі польоту снаряда.

При дослідженні реального процесу польоту снаряда як динамічної системи перспективним напрямом є задача оцінювання її стану, коли математична модель системи відома з точністю до значень деякої сукупності параметрів, в якості яких виступають аеродинамічні коефіцієнти снаряда, що підлягають визначенню. В цьому випадку при відомій математичній моделі польоту снаряда і вхідному впливі (установках для стрільби)

аеродинамічні коефіцієнти снаряда однозначно визначають точність стрільби артилерійських систем. При вирішенні задачі оцінювання стану системи основним джерелом інформації служать результати траєкторних вимірювань, а саме дальність, швидкість, кут кидання, координати та інші параметри польоту снаряда залежно від часу. З математичної точки зору в цьому випадку вирішується зворотна задача, яка відноситься до найбільш трудних математичних проблем, які пов'язані перш за все з подоланням некоректності задачі, а саме її нестійкості та неоднозначності. В доповіді авторами представлено: теоретико-експериментальні засади оцінювання аеродинамічних коефіцієнтів снаряда за даними траєкторних вимірювань. Як експериментальні дані використовуються результати стрільби артилерійських систем, а саме значення опорної дальності, яка вимірюється на підставі визначення точок падіння (розривів) снарядів; формалізація постановки задачі оцінювання аеродинамічних коефіцієнтів снаряда за даними траєкторних вимірювань; метод рішення зворотних нелінійних задач оцінювання аеродинамічних коефіцієнтів снаряда та надана процедура його практичного застосування; чисельне моделювання оцінювання аеродинамічних коефіцієнтів снаряда за даними траєкторних вимірювань та результати отриманих аналітичних функцій аеродинамічних коефіцієнтів: сили лобового опору; підйимальної сили; перекидного моменту; моменту сили Магнуса; екваторіального демпфуючого моменту та полярного демпфуючого моменту для 152-мм снаряда ОФ-540Ж самохідної гаубиці 2С3М.

З використанням даних математичної моделі просторового руху снаряда та отриманих експериментальних даних опорної дальності, проведено визначення точності відновлення аеродинамічних коефіцієнтів, а саме оцінено вплив величини похибки їх визначення на дальність польоту снаряда, яке засвідчило, що серединні похибки не перевищують серединну похибку визначення табличної дальності та складають 0,36 % дальності польоту, що підтверджує можливість їх використання для вирішення задач розрахунку Таблиць стрільби та підготовки даних для стрільби артилерійських систем на основі запропонованої системи аналітичних залежностей для аеродинамічних коефіцієнтів щодо конкретного снаряда.

Грбчак В.І., к.т.н., с.н.с.
Болкот П.А.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ КУТОВОЇ СТАБІЛІЗАЦІЇ РАКЕТИ З ВИКОРИСТАННЯМ ДАВАЧІВ З ПОКРАЩЕНИМИ МЕТРОЛОГІЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

На сьогоднішній день особливо гостро постає завдання підвищення ефективності бойового застосування існуючих та нових зразків ракетних комплексів Сухопутних військ в вогневому ураженні противника, однією з основних вимог до застосування яких є висока точність завдання вогневого удару, що суттєво залежить від точності роботи системи прицілювання та системи керування ракетою в польоті. У вирішенні зазначеного завдання беруть участь бортові прилади і пристрої, які утворюють автономну систему керування польотом.

Для здійснення керування ракетою в ході польоту необхідно визначати первинну інформацію про параметри її фактичного руху. Як давачі цієї інформації використовують командно-вимірювальні прилади (КВП), які призначені для вимірювання параметрів руху ракет і утворення відповідних командних сигналів для їх керування в польоті. Для забезпечення польоту ракети по програмній траєкторії необхідно вимірювати кутові відхилення ракети від заданого напрямку. Важливими елементами КВП є вимірювальні пристрої її кутової орієнтації – давачі кутів, які забезпечують інформацією про кутове положення ракети та її відхилення від програмної траєкторії.

Зі зростанням вимог до точності завдання вогневих ударів зростають і вимоги до давачів кутів кутової орієнтації ракети, що обумовлено, головним чином, спеціальними вимогами, які до них висуваються, а саме: довговічність; висока надійність при роботі в несприятливих умовах навколишнього середовища тривалий час; стійкість до перевантажень; висока статична і динамічна прецизійність роботи, що забезпечує формування вихідного сигналу з мінімальними спотвореннями; забезпечення роботи при впливі ЗМУ; висока вібростійкість, а також відповідати виробничо-експлуатаційним вимогам (простота конструкції й технології виробництва, мала вартість і т. ін.). При цьому вимоги до високої точності є головними, оскільки похибки давачів кутів, як давачів первинної інформації, безпосередньо впливають на точність влучення ракети в ціль.

Авторами представлені результати розрахунків похибок вимірювання існуючими давачами кутової стабілізації ракети, а саме відхилення ракети за кутами тангажу та рискання від програмної траєкторії, які показують, що із збільшенням дальності стрільби, похибки за дальністю і за напрямком значно зростають та суттєво впливають на точність пусків ракет.

Проведений аналіз застосування давачів в системах кутової стабілізації ракет за схемою їх побудови, конструкцією і технічними характеристиками, видом об'єкта керування, вимогами до точності вимірів, надійністю, часом готовності, динамічними властивостями, вагою і габаритами, споживання ними енергії, а також від інших факторів показав, що перспективним напрямом підвищенням точності кутової стабілізації ракет є дослідження, спрямовані на розробку та побудову давачів на основі феритового магнітопроводу з трансверсною магнітною системою, що дозволить забезпечити: безконтактність виконання; пасивний ротор (без обмотки); відсутність реактивного моменту; значно меншу вагу та підвищити точність визначення кутових відхилень ракети в системах керування ракети в порівнянні з існуючими давачами.

РІВНЯННЯ РУХУ ЦЕНТРА МАС СНАРЯДА З ГІРОСКОПІЧНОЮ СТАБІЛІЗАЦІЄЮ

Серед основних завдань зовнішньої балістики виділяються завдання, пов'язані з дослідженням рівнянь руху снаряда, як прямих задач для визначення траєкторних параметрів руху снаряда, умов стійкості, так і зворотних задач для знаходження шляхів і методів вимірювання сили опору повітря, оцінки їх впливу на параметри руху і т.п. Існуючі форми рівнянь руху снаряда (математичні моделі) часто не пристосовані для вирішення конкретних теоретичних і практичних завдань. Традиційне використання наближених методів рішення задач зовнішньої балістики часто призводить до «грубих» математичних моделей, що не дозволяє отримати ті чи інші параметри з необхідною точністю. Найбільш гостро це проявляється при спробах вимірювання повної сили опору повітря та моментів, що нею утворюється, з використанням експериментальних даних балістичних стрільб.

На сьогоднішній день важливим напрямом визначення сили опору повітря є підхід, заснований на відновленні значень складових сил та моментів опору повітря на основі параметрів просторового руху снаряда. Значення складових сил та моментів опору повітря снаряда розраховуються з використанням аналітичних залежностей, які отримуються на основі наближеного аналітичного рішення рівнянь просторового руху снаряда при врахуванні впливу всіх основних факторів, які діють на снаряд в польоті. Однак, існуючі методи та математичні моделі для визначення складових сили опору повітря з потрібною точністю недостатньо розроблені, що призводить до невідповідності математичних моделей руху снаряда реальним умовам стрільби. Найбільш широке застосування для визначення елементів польоту снаряда знайшли спеціальні методи вимірювання характеристик руху центра мас (ц.м.) снаряда, а саме – швидкості, координат та кута кидання снаряда, які дозволяють із заданою точністю розрахувати силу опору повітря. В той же час, проблемним питанням є технічна реалізація методів визначення кутів нутації та прецесії снаряда, точність вимірювань яких не завжди відповідає поставленій меті.

Авторами на основі системи рівнянь просторового руху снарядів, в якості складових сили опору повітря яких враховано: силу лобового опору; підймальну силу; силу Магнуса; перекиданий момент; гасильний момент; момент Магнуса, методом диференціального виключення отримані рівняння руху ц.м. снаряда з гіроскопічною стабілізацією, що являють собою точну систему рівнянь руху ц.м. снаряда та не містять кутів нутації снаряда, а залежать лише від його швидкості та кута кидання, які із заданою точністю можна виміряти при проведенні балістичних стрільб. Повний вид рівнянь руху ц.м. снаряда з гіроскопічною стабілізацією досить легко отримується та вирішується за допомогою системи комп'ютерної алгебри, наприклад, Maple, і, незважаючи на громіздкість, дозволяє проводити з ним необхідні в подальшому перетворення та розрахунки. Підкреслено, що ніяких додаткових припущень відносно параметрів, що входять в ці рівняння, крім їх диференційованості відповідне число раз, при його виведенні не вводилося. У розгорнутому вигляді це рівняння містить 59 695 доданків, що становить основний його недолік. Подальші спрощення рівнянь залежать від конкретних завдань і цілей спрощення та пов'язані з малістю параметрів, що до нього входять. У разі коли параметром руху снаряда, який вимірюється, є тільки швидкість його польоту, то після певних перетворень можна виключити і кут кидання снаряда та отримати рівняння, які залежать тільки від швидкості польоту снаряда.

Дерев'янчук А.Й., к.т.н., професор
Токмань С.В.
СумДУ

ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ КРОСВОРДІВ (ФІЛВОРДІВ, СКАНВОРДІВ) ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗАСВОЄННЯ ЗНАНЬ З ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Найбільш ефективним і зручним у використанні для формування термінологічної грамотності студентів (курсантів) є навчальні ігри (кросворди, філворди, сканворди) тощо. Їх використання дозволяє деталізувати конкретні розділи та складні теми навчальної дисципліни. Об'єднавши просту гру, навчальний матеріал та комп'ютерну графіку, отримуємо інструмент для розумового відпочинку, але, в той же, час стимуляцію до навчання, активізацію мислення.

Великий плюс таких дидактичних засобів полягає в тому, що вони вносять до пізнавального процесу ігровий елемент, активізують розумову діяльність, стимулюють свідомий пошук у галузі, що досліджується.

Кросворди, філворди при вивченні військово-технічних дисциплін допоможуть студенту, курсанту або військовослужбовцю зрозуміти, запам'ятати іноді дуже складні технічні терміни, що, в свою чергу, полегшить комунікацію між зазначеними вище студентами, солдатами або курсантами.

У вік сучасних технологій студенти переважно більшість часу, витраченого на навчання, проводять за комп'ютером або телефоном. Тому було прийнято рішення про створення електронного філворду для підвищення зацікавленості молодого покликання. А саме використання спеціалізованої програми допускає більш гнучке створення навчальних кросвордів.

Випадкова генерація положення слів на ігровому полі дозволяє уникнути шаблонності роботи програми. Отже, кожен наступний запуск програми створює нове ігрове поле, тобто, користувачу потрібно працювати з новими словами, 3D-моделями.

Можливість завантажити будь-які слова та відповідні до них 3D моделі, дозволяє використовувати програму в будь-якій сфері навчання. Наявна перспектива інтеграції програми, як окремих модулів до будь-яких інших програм схожої тематики.

Після правильного підбору послідовності букв, які в результаті складуть слово, наприклад, «шток», поряд з ігровим полем з'явиться 3D-модель штока, що дає змогу користувачу не тільки тренувати увагу та пам'ять, а й побачити справжній вигляд штока. Такий метод навчання грою допомагає пов'язати вербальну пам'ять із зоровою. Програма особливо корисна після напруженого навчання у хвилини відпочинку, але непомітно для користувача навчання продовжується, розвиваючи кмітливість. Можна додатково запроваджувати змагання між окремими групами користувачів або, як інструмент відбору, більш кмітливих та уважних студентів, використовуючи таймер.

Кросворд може виконувати роль заохочення, наприклад, щоб побачити реалістичну 3D-модель, користувач повинен знати її назву та зібрати слово на ігровому полі. А пара (слово та модель) автоматично будуть додані до спеціального альбому. Цей функціонал є особливо корисним для поновлення вже вивченого матеріалу. Тобто студент у будь-який час може звернутися до цього альбому та побачити колекцію раніше зібраних слів та 3D-моделей.

У доповіді надається блок-схема розробленої програми та приклади використання.

Дідіченко О.А.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ АН/ТРQ-36 ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВІДХИЛЕНЬ ПОЧАТКОВОЇ ШВИДКОСТІ СНАРЯДІВ

Основним завданням балістичної підготовки стрільби і управління вогнем артилерії є визначення відхилення початкової швидкості снарядів.

Для вимірювання початкової швидкості снарядів використовується балістична станція радянського виробництва АБС-1. В основу роботи станції покладений ефект Доплера, відповідно до якого різниця частот електромагнітних коливань, що відбиті від снаряда, та електромагнітних коливань передавача станції, пропорційна швидкості руху снаряда. Балістична станція вимірює час проходження певної кількості імпульсів за час польоту снарядом відомої відстані. Станції АБС-1 є застарілими, в переважній більшості вони є непрацюючими, а алгоритм обробки даних оператором є складним і тривалим за часом.

У 2015–2016 рр. з метою нарощування сил і засобів, які залучені до проведення АТО, уряд США передав Україні як воєнну допомогу шість станцій контрбатареї боротьби АН/ТРQ-36. Станції призначені для визначення координат вогневих позицій артилерії або точок падіння мін (снарядів) шляхом їх радіолокаційного спостереження (супроводження по трьох координатах) під час польоту, з подальшою екстраполяцією до точки вильоту (падіння). Під час супроводження міни (снаряда) станція вимірює швидкість його руху у декількох точках. Моменти часу, в які здійснюється вимірювання, відомі і залежать від часу виміру та часу затримки. При цьому снаряд рухається з постійним прискоренням. Спеціалізована цифрова обчислювальна машина (далі – СЦОМ) проводить лінійну екстраполяцію і визначає початкову швидкість польоту снаряда. Визначення координат вогневої позиції (точки падіння) снаряда (міни, ракети) відбувається у разі отримання 3–15 засічок, що за часом займає 3–5 секунд. Програмним забезпеченням передбачено перегляд розширеної інформації про результати засічки (діалогове вікно «Targetinformation»), яка містить, крім іншого, дані про швидкість польоту снаряду під час засічки та обраховану початкову швидкість снаряда (параметр (MV).

Найбільш точно початкова швидкість снаряда може бути визначена при роботі на станції в режимі обслуговування стрільби своєї артилерії «FriendlyFire». У режимі «FriendlyFire» до СЦОМ вводять координати гармати, яка буде вести вогонь, координати цілі, величину кута підвищення ствола гармати та висоту траєкторії польоту снаряда. Це дозволяє СЦОМ побудувати для екстраполяції траєкторію, яка буде максимально наближена до реальної траєкторії польоту снаряда, і, відповідно, найбільш точно обрахувати його початкову швидкість.

Дорофєєв М.В.
Фомін Р.В.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ ЗАСОБАМИ БАЛІСТИЧНОГО КОРЕГУВАННЯ

Досвід застосування артилерії у зоні проведення Антитерористичної операції у Донецькій та Луганській областях України з квітня 2014 року та аналіз ведення бойових дій у Сирії засвідчує в черговий раз пріоритетність точності артилерійського вогню при ураженні цілей, які розташовані в густонаселених житлових кварталах населених пунктів.

Стрільба звичайними боеприпасами для досягнення необхідного ефекту ураження цілей вимагає значної витрати боеприпасів, що в свою чергу, може призвести як до жертв серед місцевого населення, так і до руйнації об'єктів інфраструктури. Крім того, довготривале ведення вогню по цілі без зміни позиції має місце ще один негативний момент – виконання вогневої задачі в сучасних бойових умовах може бути небезпечним у зв'язку з наявністю у протидіючої сторони засобів артилерійської розвідки (АРЛС типу «Зоопарк-1», СНАР-10, АРК-1, звукометричних комплексів типу АЗК-5(7).

Застосування високоточних боєприпасів з напівактивною системою наведення має певні труднощі: схема бойового застосування даного комплексу вимагає використання цілого комплексу додаткового приладового обладнання, значна залежність від метеорологічних умов, що різко знижує ефективність застосування даного типу засобу ураження. Крім того, має місце значна вартість комплексу.

Одним із рішень вищевказаних проблем є застосування на вже існуючих звичайних осколково-фугасних снарядах калібрів 122–203мм засобів балістичного корегування траєкторії, що являє собою «інтелектуальний» підривник, який має декілька установок спрацювання та власну систему, що використовує для наведення і корекції траєкторії дані космічної радіонавігаційної системи (КРНС) NAVSTAR.

На озброєння армії США на початку 2000-х років було прийнято XM1156 PGK (Projectile Guidance Kit, комплект точного наведення снаряда), який являє собою багатофункціональний підривник, який застосовується на стандартних 155-мм или 105-мм снарядах. Цей великогабаритний підривник містить приймач GPS та невеликі закрилки, функція яких – точне наведення на ціль. Оригінальна версія була менш точна в порівнянні з 155-мм снарядом XM982 Excalibur. Тобто перші версії PGK забезпечували точність влучання в межах 50 м від цілі. Якщо снаряд робив промах більше ніж 150 м, PGK автоматично вимикався і снаряд не детонував.

Перша версія PGK була модернізована та станом на 2012 рік забезпечував точність в 32 метри. Найбільш сучасна версія має точність на рівні 12 м. Надійність PGK складає 94%. Крім того, вартість підривника у порівнянні з сучасним високоточним снарядом – в декілька разів нижча.

Поєднання сучасного приладового обладнання артилерійського зразка та застосування артилерійських боєприпасів на сучасній матеріально-технічній базі дозволяють виконувати вогневе завдання навіть однією гарматою при незначній витраті боєприпасів, що відповідає сучасним світовим тенденціям до застосування артилерії.

Дослідження можливостей реалізації такого напрямку підвищення точності стрільби артилерії при розробці (оновленні виробництва) вітчизняних артилерійських боєприпасів, зважаючи на наведені тенденції, є актуальними.

Дробан О.М., к.військ.н., доцент
Бондаренко С.В., к.т.н.
Поліщук А.М.
НАСВ

ПІДВИЩЕННЯ ЖИВУЧОСТІ ГАРМАТНИХ СТВОЛІВ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Під живучістю артилерійських стволів розуміється їх здатність протистояти зносу та якомога довше зберігати свої балістичні характеристики. Живучість або балістичне життя стволів визначається часом, протягом якого ствол забезпечує отримання заданого максимального тиску порохових газів, необхідної початкової швидкості снаряда та кучності стрільби. Зазвичай живучість стволів оцінюється кількістю пострілів на повному заряді, що може зробити гармата до повного виходу з ладу внаслідок зносу ствола.

Живучість гарматних стволів залежить не тільки від кількості пострілів, але більшою мірою від підготовки гармати до стрільби, умов ведення стрільби, дотримання режимів вогню, догляду за стволом та стану боєприпасів.

Важливе значення для збільшення живучості ствола має правильна підготовка боєприпасів. З корпусів снарядів необхідно видалити змазку, пакувальний папір, злегка змастити ведучі пояски. Особливо уважно необхідно слідкувати, щоб зі снарядом у канал ствола не вносились тверді часточки. Не допускати до стрільби іржаві боєприпаси, це, в свою чергу, крім негативного впливу на живучість ствола, призведе до зменшення точності стрільби.

Під час використання пострілів роздільно-гільзового заряджання необхідно слідкувати за якісним досиланням артилерійського снаряда, ведучій поясок повинен «закуситись» в нарізи. Не допускати досилання артилерійського снаряда гільзою. Неякісне досилання артилерійського снаряда може призвести до зриву ведучого пояска з нарізів та опускання снаряда на заряд при великих кутах підвищення ствола. В свою чергу, це може призвести до удару ведучого пояска об з'єднувальний конус зарядної камори та його руйнування, зрізання. Наступним негативним наслідком неякісного досилання може бути погіршена обтюрація порохових газів. Всі перераховані наслідки неякісного досилання артилерійського снаряда призводять до зменшення початкової швидкості, а в результаті точності стрільби.

У результаті опускання артилерійського снаряда на заряд збільшується щільність заряджання, внаслідок чого збільшиться тиск порохових газів в каналі ствола. Щільність заряджання це відношення ваги порохового заряду в кілограмах до об'єму зарядної камори в дм^3 та характеризує ступень заповнення камори порохом. Внаслідок збільшення щільності заряджання підвищується тиск порохових газів у каналі ствола, це призводить до виникнення остаточних деформацій стінок ствола та роздуття каналу ствола, а в окремих випадках – розриву ствола в області казенної частини. При стрільбі на менших зарядах збільшення тиску порохових газів призводить до збільшення початкової швидкості артилерійського снаряда, що буде відрізнятися від табличної, та в результаті погіршиться точність стрільби.

Для підвищення живучості стволів перед стрільбою видаляють змазку з каналу ствола та уважно його оглядають, це зменшує утворення нагару, усуває сторонні тверді часточки з каналу ствола.

Збільшує живучість стволів суворе дотримання правил чищення та змащення каналів артилерійських стволів.

Суттєвий вплив на живучість ствола здійснює дотримання режимів вогню та застосування зменшених зарядів у всіх випадках, коли виконання бойового завдання не потребує стрільби на повному заряді.

Дробенко Б.Д., д.ф.-м.н., с.н.с.
ШПММ ім. Підстригача НАН України
Ванкевич П.І., д.т.н., с.н.с.
НАСВ

ПРОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ОЗБРОЄНЬ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Велика кількість озброєнь і військової техніки (ОВТ) в країні допрацьовує чи відпрацьовала свій експлуатаційний ресурс. Можливості продовження термінів їхньої експлуатації часто пов'язані з проведенням ремонтних робіт, зварюванням, технологічним усуненням дефектних зон та інших ремонтних втручань, які призводять до виникнення залишкових напружень і деформацій, наявність яких негативно впливає на міцність і надійність ОВТ. Для зняття чи значного пониження напружень у зонах їх максимальної концентрації необхідно виконувати додаткову технологічну обробку – технологічний локальний нагрів до певної температури з наступною витримкою до натурального стану за мінімального рівня наведених такою обробкою додаткових напружень. Ефективним засобом здійснення такої додаткової обробки є комплексні дії: силові, теплові та електромагнітні. При цьому високотемпературний нагрів часто здійснюють за допомогою рухомих чи нерухомих локально розподілених джерел тепла. При цьому можуть відбуватись фазові чи структурні зміни матеріалу. Такі ж зміни стану матеріалу і напружень можуть відбуватись і при інших цільових високотемпературних технологічних нагрівах конструктивних елементів різного призначення. Електромагнітний чинник технологічного впливу вносить свою специфіку в протікання розглядуваних процесів залежно від електричних і магнітних властивостей матеріалу. Ця специфіка найбільше проявляється для елементів, виготовлених з феромагнітних матеріалів.

З огляду на зазначене ефективне розв'язування ряду науково-технічних проблем, які стосуються продовження терміну експлуатації ОВТ, різних конструкцій, технічних пристроїв, а також їх цільових обробок, зв'язаних з високотемпературним технологічним нагрівом, зокрема, при відпалі, визначається математичним моделюванням, дослідженням і оптимізацією фізико-механічних процесів, зумовлених комплексними зовнішніми діями, за яких здійснюється обробка чи відбувається експлуатація відповідних елементів, їх залишкових структурного та напруженого станів. Результати таких досліджень є актуальними для вирішення низки прикладних проблем, зокрема для прогнозування термінів експлуатації елементів ОВТ, розробки технологій виконання ремонтних та відновлювальних робіт, оцінки експлуатаційного ресурсу пристроїв різного технічного призначення тощо.

З метою оцінки міцності та ресурсу конструктивних елементів ОВТ з урахуванням деградації матеріалу, пошкоджень та ремонтних втручань розроблено варіант теорії, числової методики і відповідного програмного забезпечення для дослідження напружено-деформованого стану елементів конструкцій за дії комплексного навантаження (силового, температурного, електромагнітного). Розроблений просторово тривимірний підхід враховує реальну форму елементів озброєнь і експлуатаційних пошкоджень, просторову структуру та термочутливість матеріалів, а також нелінійний характер деформування.

Можливості розроблених засобів математичного, числового і програмного забезпечення для комп'ютерного моделювання процесів деформування елементів конструкцій за комплексного навантаження проілюстровано на прикладі його застосування при виконанні ремонтно-відновлювальних робіт на елементах ОВТ, при оптимізації деяких технологічних процесів термообробки та при проектуванні конструктивних елементів ракетної техніки.

Єфімов Г.В., к.н. держ. упр.
НАСВ

ОЦІНКА РОЗВІДУВАЛЬНИХ ДАНИХ В ІНТЕРЕСАХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ

Головним змістом бойових дій РВіА Сухопутних військ в бойових діях є вогневе ураження противника відповідно до встановленого обсягу завдань. Очевидно, що вирішення питання щодо покладеного обсягу завдань залежить від досягнення визначеного ступеня ураження об'єктів під час виконання кожної вогневої задачі, що, в свою чергу, визначається якістю розвідувальних даних про об'єкти – своєчасністю їх надходження, достовірністю та точністю визначення координат цілей. Тому при прийнятті рішення на виконання вогневих задач оцінка розвідувальних відомостей повинна проводитися з урахуванням зазначених показників. Відповідно, тези доповіді присвячені методичному підходу до такої оцінки. Своєчасність надання розвідувальних відомостей характеризується імовірністю залишення об'єктом майбутнього ураження своєї позиції за час з моменту його встановлення до моменту закінчення його ураження. Однак, час між визначенням координат цілі і закінченням його ураження є випадковим значенням, яке включає оброблення розвідувальних даних засобами розвідки; їх передачу і обробку в органі управління розвідкою; оцінку відомостей, прийняття рішення і постановку завдання на вогневе ураження відповідним командиром (начальником); підготовку вогневих засобів до виконання задачі, а також час польоту снарядів (ракет, мін) до цілі. Крім того, час ураження залежить від ступеня протидії противника, укомплектованості особовим складом органів управління, розвідувальних та вогневих підрозділів, їх навченості, кліматичних, погодних умов і цілого ряду інших факторів.

Достовірність розвідувальних даних характеризується імовірністю того, що об'єкт є істинним. Імовірність достовірності відомостей про об'єкт залежить від обстановки і даних про супротивника з урахуванням

надійності джерела розвідки. Обставиною обумовлюється імовірність наявності хибного об'єкта, а надійність джерела інформації пов'язана з імовірністю розпізнавання об'єкта. Очевидно, що під час оцінки розвідувальних даних з точки зору їх достовірності існує імовірність того, що хибний об'єкт може бути прийнятий до вогневого ураження, або навпаки, не прийнятий дійсний. Відповідно, результатом ураження хибних цілей і неуразнення дійсних стане зменшення загальної кількості вогневих задач, що підлягають виконанню.

Крім того, кожний засіб або спосіб розвідки має свою точність визначення координат, яка характеризується середньою помилкою. Оскільки вона є складовою частиною сумарної помилки пострілу, від неї залежить результат стрільби (пуску). Тому її вплив можна оцінити через імовірність виконання вогневої задачі при відповідному розході боєприпасів (ракет) і врахуванні імовірності знаходження об'єкта на розвіданій позиції до моменту закінчення його ураження. Слід зазначити, що всі три показники якості розвідувальних даних взаємопов'язані. Відповідно, при їх оцінці для прийняття рішення на ураження об'єктів доречно використовувати узагальнений показник. Як узагальнений показник оцінки якості розвідувальних даних пропонується використовувати імовірність успішного виконання вогневої задачі (завдання удару) протягом певного часу. Вона розраховується як добуток імовірностей: знаходження об'єкта на розвіданій позиції до моменту закінчення його ураження; достовірність розвідувальних даних про нього; досягнення визначеного рівня показника ефективності виконання вогневої задачі залежно від точності визначення координат об'єкту супротивника, розривів снарядів та лазерного підсвічування цілі. Тоді як критерій оцінки розвідувальних даних може бути застосовано наступне правило: якщо значення імовірності успішного виконання вогневої задачі, що прогнозується, не менше визначеного, то ураження об'єкта противника, яке встановлено у даних умовах, доцільно, якщо величина зазначеного показника менше визначеного – недоцільно.

Житник В.Є., к.т.н., с.н.с.
Раскошній А.Ф., к.в.н.
Максєв В.І., к.т.н., доцент
Петренко В.М.
 СумДУ

РОЗРОБЛЕННЯ ТРЕНАЖЕРНОГО ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ «КОМП'ЮТЕРНИЙ АРТИЛЕРІЙСЬКИЙ ПОЛІГОН»

Сучасна концепція навчання передбачає широке застосування в навчальному процесі різноманітних тренажерів, ефективність яких має визначальне значення, тому що є базовим елементом для підвищення ефективності навчання. Перехід від застосування реальної техніки до тренажерів дозволяє змінити методику навчання, скоротити час навчання, розширити номенклатуру навчальних завдань, відпрацювання яких на реальній техніці є ускладненим чи неможливим у принципі, або є небезпечним для людей чи навколишнього середовища, або економічно недоцільним. Сьогоднішній етап реформування ЗСУ характеризується нагальною потребою в підвищенні якості бойової підготовки. Для цього мають використовуватись інноваційні, інтенсивні та ефективні форми навчання. Це реалізовано в більшості армій розвинених країн – навчання та тренування на базі тренажерів протягом 60–80% навчального часу, а польові виходи, бойові стрільби, тактичні заняття і навчання – протягом 20–40% навчального часу.

Разом з тим в Україні відсутні комп'ютерні артилерійські тренажери. Таким чином є велика потреба в таких тренажерах у військових ВНЗ і їх підрозділах та в артилерійських частинах для удосконалення практичних навичок артилерійських фахівців. Особливо ця проблема загострилася у зв'язку з військовою агресією Росії на Сході України та анексією Криму.

Суть проекту – розробка нових математичних моделей, вирішенні обчислювальних задач в артилерії, розробка алгоритмів та прикладного програмного забезпечення. КАП – це програмно-апаратний комплекс, призначений для навчання та тренування офіцерів-артилеристів, курсантів військових ВНЗ і студентів військових кафедр під час виконання вогневих завдань артилерії, який забезпечить: теоретичну підготовку з використанням мультимедійних інформаційних ресурсів; контроль рівня теоретичних знань, умінь та практичних навичок; виконання практичних завдань на віртуальному тренажері, який візуалізує на екрані монітора та/чи проекційному екрані 3D-місцевість, де проводиться тренування; моделювання стрільби артилерійського озброєння та розривів снарядів та мін, коректування стрільби, як у ході пристрілювання, так і під час стрільби на ураження; імітування розривів снарядів та мін світлом і звуком; визначення дальності та дирекційного кута по цілі та по розриву за допомогою імітатора квантового далекоміра; вимірювання відхилення між розривами та ціллю за допомогою кутовимірювальних приладів; організацію взаємодії з артилерійськими розвідувальними засобами.

Таким чином, КАП належить до комп'ютерних тренажерів, призначених для навчання і тренування офіцерів та сержантів стрільби артилерії із закритої вогневої позиції з усіх артилерійських систем та видів боєприпасів з оцінкою результатів стрільби, і може використовуватись у системі бойової підготовки артилерійських частин і навчальних підрозділів, а також у навчальних закладах Сухопутних військ під час підготовки офіцерів та сержантів наземної артилерії. Цей спосіб навчання вже використовується у навчальному процесі кафедри військової підготовки СумДУ.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВЛАСТИВОСТЕЙ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ

У ході розвитку та експлуатації стрілецької зброї постійно виникає питання з'ясування властивостей, якими вона повинна володіти, незалежно від класу та виду. Властивості зброї тісно пов'язані з поняттям «вимоги до зброї». Вимоги виступають як бажані властивості при проектуванні зброї, а властивості як реалізовані вимоги.

У деяких літературних джерелах автори поділяють всю сукупність властивостей зброї на дві групи: службово-експлуатаційні та виробничо-економічні. Але, на нашу думку, варто приєднатись до тих спеціалістів, які розподіляють властивості зброї на чотири групи: бойові, конструктивні, службово-експлуатаційні та виробничо-економічні.

Під бойовими розуміється сукупність таких властивостей зброї, які характеризують можливість вогневого впливу на противника при нормальному технічному стані і безвідмовній дії: потужність стрільби, маневреність та надійність зброї. В свою чергу, в поняття потужності стрільби входять такі балістичні властивості, як:

- ефективність або дієвість кулі по цілі, яка (при стрільбі по живих цілях) характеризується убивчою дією кулі, а при стрільбі на коротких відстанях – зупиняючою дією;
- влучність стрільби;
- далекобійність зброї, яка є сукупністю таких властивостей зброї, як гранична дальність польоту кулі, дальність дійсного вогню, дальність прямого пострілу та прицільна дальність стрільби;
- швидкострільність зброї.

Маневреність зброї характеризується її рухомістю, вогневою маневреністю (гнучкістю вогню) та можливістю різноманітного застосування, що залежить від розмірів і ваги зброї та боекомплекту, а також зручності транспортування.

Під надійністю зброї розуміється сукупність таких властивостей як безпека поводження зі зброєю, не уразливість її в бою та живучість зброї.

До конструктивних властивостей можуть бути віднесені наступні: принципова схема компоновки; конструктивні особливості окремих вузлів; розміри зброї в бойовому і похідному положенні; вага; простота будови зразка.

Службово-експлуатаційні властивості повинні забезпечувати просту і зручну роботу з усіма механізмами зброї та безпеку стрільби, а також роботу автоматики і поводження зі зброєю в будь-яких умовах.

Виробничо-економічні властивості зазвичай оцінюються собівартістю, складністю і тривалістю процесу виготовлення та іншими показниками.

Під час оцінки ефективності стрілецької зброї основну увагу часто звертають на такий показник як ефективність стрільби, хоча на практиці всі розглянуті властивості знаходяться у тісному взаємозв'язку і залежно між собою. Ряд властивостей та вимог до зброї носять суперечливий характер. Практичні заходи щодо забезпечення одних бажаних властивостей часто суперечать забезпеченню інших. Тому при складанні тактико-технічних вимог до розробки нових зразків зброї основне завдання полягає в узгодженні суперечливих вимог та пошуку оптимального рішення.

Звершовський І.В.

ДП ДККБ «Луч»

Майстренко О.А., к.т.н.

ЦНДІ ОБТ ЗС України

ВИХІДНІ ДАНІ ЩОДО МОДЕЛЮВАННЯ БЕСПЛАТФОРМНОЇ СИСТЕМИ ОРІЄНТАЦІЇ У СЕРЕДОВИЩІ MATLAB

На теперішній час в якості пріоритетних напрямів розвитку артилерійських та мінометних систем як елементів ведення розвідувально-вогневих дій тактичного рівня, потрібно визначити втілення нового покоління високоточних боеприпасів із комплексною системою наведення на ціль (наприклад, застосування оригінальних алгоритмів обробки навігаційної інформації бесплатформних інерційних систем наведення (БІНС), комплексування корекції снарядів через приймачі супутникової навігації й БІНС та інш.). Тобто наукові дослідження питань знаходження ефективних шляхів синтезу БІНС через використання сучасних підходів представляють певний інтерес. Блок орієнтування об'єкта є важливою частиною бесплатформної інерційної навігаційної системи (БІНС), яка є характерною для використання в системах навігації сучасних керованих снарядів та літальних апаратів. Тому виявляється досить актуальним завдання попереднього моделювання бесплатформної системи орієнтації з метою перевірки працездатності її математичної моделі й дослідження точностних характеристик при роботі в різноманітних режимах руху об'єкту. Для дослідження зручно застосовувати моделювання в програмному середовищі Matlab, де є можливість побудувати досить адекватну математичну модель бесплатформної системи орієнтації (БСО) й отримати результати в реальному масштабі часу. Можна зазначити, що завдання моделювання БСО в Matlab вже вирішувалися в деяких роботах. Наприклад, було розглянуто моделювання алгоритму БСО, що використовує кінематичні рівняння кутового положення об'єкта рівняння в кутах Ейлера-Крилова, з використанням візуального середовища Simulink. В інших роботах розглянуто моделювання алгоритму БСО як частини БІНС також в рамках Simulink.

Реалізація БСО на основі кутів Ейлера-Крилова або напрямних косинусів передбачає вирішення нелінійних кінематичних рівнянь при наявності критичних точок – так званих шарнірних замків (Gimbal Lock), що обмежує їх застосування в швидкодіючих БСО. Більшість науковців та конструкторів БНС і БСО віддають перевагу алгоритмам на базі математичних моделей з параметрами Родріга-Гамільтона. Кінематичні рівняння, складені в параметрах Родріга-Гамільтона, лінійні і можуть бути інтегровані при будь-яких кутах Ейлера-Крилова. Тобто необхідно розглядати завдання визначення орієнтації рухомого об'єкта через знаходження кватерніона або матриці переходу з деякої нерухомої системи координат в систему координат, жорстко пов'язану з об'єктом. Вимірювальні засоби, за допомогою яких визначають орієнтацію рухомого об'єкта, мають дві групи сенсорів. Перша група – це датчики напрямку, що визначають в зв'язаній системі координат деякий відоме в нерухомій системі координат напрямком (зазвичай вертикаль місця і напрямком на північ). Друга група – це датчики кутової швидкості (ДКШ), що вимірюють безпосередньо вектор кутової швидкості. До першої групи належать три мікроакселерометра, до другої – три мікрогіроскопа. Мікрогіроскопи служать для визначення кутового положення вимірювальних осей щодо базового супроводжуючого тригранника, тобто кутів крену, тангажу і курсу об'єкта. Показання мікроакселерометрів, як і в платформних системах, служать для визначення вертикалі місця. Перед початком руху об'єкта здійснюється виставка БСО, тобто визначення початкового кутового положення вимірювальних осей щодо осей базового супроводжуючого тригранника. Мікрогіроскопи можуть досить точно визначити кутову швидкість рухомого об'єкта, але їх показання плывуть з часом. Для корекції цього дрейфу застосовуються мікроакселерометри, які вказують на вертикаль до центра Землі. Датчики кутової швидкості видають сигнал, пропорційний абсолютній кутовій швидкості в зв'язаній системі координат. Кутова швидкість, яка вимірюється в зв'язаній системі координат, складається з вектора переносної кутової швидкості земної системи координат, викликані обертанням Землі, містить вектор переносної кутової швидкості, пов'язаної з переміщенням об'єкта щодо Землі з лінійною швидкістю і включає вектор кутової швидкості зв'язаної системи координат щодо базової. Для правильного визначення кутів із вимірів ДКШ треба виключити проєкції векторів переносної кутової швидкості, які перераховані в зв'язану систему координат. Для обчислення переносного руху об'єкта повинна використовуватися математична модель кутових швидкостей широти і довготи. Режим компенсації дрейфу можна застосовувати тільки в моменти прямолінійного рівномірного руху об'єкта. Такий режим можна визначити за показаннями мікроакселерометрів. По елементах знайденого в результаті інтегрування кватерніона визначаються кути орієнтації. Компенсація дрейфу даних з ДКШ здійснюється на основі показань мікроакселерометрів, які вимірюють прискорення (що здаються) у вигляді проєкцій на осі зв'язаної системи координат. Відомі алгоритми виділення прискорення вільного падіння з удаваного прискорення і інформація про швидкість руху об'єкта щодо земної системи координат дозволяють додатково визначити всі три кути повороту пов'язаної системи координат відносно земної. Це вирішується шляхом обчислення додаткового кватерніона кутового обертання об'єкта з його перерахунком в кути Ейлера. Додатковий кватерніон використовується в якості вимірювань для фільтра Калмана, який в свою чергу дозволяє фільтрувати наявні вимірювальні шуми мікроакселерометрів і виділити помилки дрейфу мікрогіроскопів. Моделювання БСО виконується в програмному середовищі Matlab на основі керуючої програми і ряду програм-функцій. Алгоритм БСО має блок передстартової виставки, коли лінійні швидкості руху об'єкта відсутні, а кути виставлені випадковим чином в дозволених межах. З метою моделювання роботи алгоритму БСО в ньому передбачена симуляція лінійного і кутового руху об'єкта з урахуванням початкових умов. Симуляція удаваного прискорення об'єкта на основі прискорення вільного падіння, каріолісове прискорення і власне прискорення дозволяють обчислювати лінійні швидкості об'єкта стосовно Землі і його положення у вигляді широти і довготи земної системи координат. Кутова швидкість обертання об'єкта (відносна кутова швидкість обертання зв'язаної системи координат щодо базової) у вигляді проєкцій на осі зв'язаної системи координат моделюється шляхом обчислення похідних від відповідних кутів повороту. Реальні свідчення ДКШ містять, як переносні швидкості, залежні від обертання Землі і від лінійного переміщення об'єкта, так і відносні - від обертання пов'язаної системи координат щодо базової. Крім того, вони включають дрейф показань мікрогіроскопов на рівні 0,02...0,03 град/с. При незначному відхиленні удаваного прискорення щодо прискорення вільного падіння (виконання умови обмеження) проводиться включення блока корекції. В якості результатів моделювання за допомогою програмного середовища Matlab можна навести незначні розбіжності результатів оцінок кутових параметрів (вони практично збігаються з реальними кутами). Через це можна констатувати про підвищення ефективності компенсації помилок дрейфу даних гіроскопів. Новим результатом, отриманим в процесі дослідження, є алгоритм компенсації дрейфу у вимірювальних даних гіроскопів. Таким чином, вирішене завдання компенсації дрейфу даних мікрогіроскопів, як основної помилки бесплатформної системи орієнтації. Ефект компенсації дрейфу досягнутий за допомогою інформації з мікроакселерометрів, які вимірюють прискорення рухомого об'єкта (що задається).

Зінько Р.В., к.т.н., доцент
 НУ «Львівська політехніка»
Ванкевич П.І., д.т.н., професор
 НАСВ

ЕКСПЛУАТАЦІЯ ВІЙСЬКОВИХ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ

У військовому будівництві передових держав світу відбувається перебудова на основі нових концепцій, що є пристосованими до реалій сьогодення. До таких реалій слід віднести такі нові бойові системи, як мобільні роботи на базі мобільних роботизованих платформ (МРП). Хоча на даному етапі їх розвитку МРП ще не набули великого поширення (використовуються тільки одиночні експериментальні зразки), важливою умовою

забезпечення їх ефективної роботи є правильне технічне обслуговування. Методику технічного обслуговування вже зараз доцільно розробляти для окремих підрозділів, які експлуатуватимуть МРП. Необхідно розробити регламенти на проведення налагоджувальних робіт, міжремонтне обслуговування, заміну обладнання робота, устаткування і т.д. Профілактичні огляди і ремонт обладнання МРП проводяться в підготовчі зміни або в неробочі дні.

Персонал обслуговування МРП: командир, оператор-налагоджувач, електрик-електронщик, механік, слюсар. Кожен з них виконує певні функції з обслуговування МРП: оператор-налагоджувач – миття і чищення МРП, підтяжку кріплень і мащення агрегатів, вузлів і механізмів, окремі регулювання механізмів (спільно з механіком), переведення агрегатів на сезонні (зимові і літні) сорти мастила; механік – перевірку роботи, регулювання і усунення несправностей агрегатів і механізмів МРП; електрик-електронщик – перевірку стану електроустаткування, каналів радіо- і відеозв'язку та їх кріплення, усунення несправностей в роботі електроустаткування; слюсар – підтяжку кріплень агрегатів і механізмів, операції за мащення (спільно з оператором-налагоджувачем).

Кількість і характер робочих постів регламентується наявністю МРП у військовому підрозділі і при необхідності постійно коректується. Їх повинно бути відповідно до особливостей застосування мобільних роботів.

Облік і нормування робочих постів ведуться по фактичних зонах обслуговування виходячи з об'єму і трудомісткості виконуваної роботи, інтенсивності і змінності використання робочих постів. Кількість робочих місць керівників визначається на підставі затвердженого штатного розкладу, а обслуговуючого персоналу – виходячи з норм обслуговування.

Операції з технічного обслуговування МРП виконуються за допомогою індивідуальних комплектів ЗіП і додаткового інструменту і пристосувань, необхідних для робіт з ТО-1 і ТО-2, що входять в комплекти.

Можливі три принципово різні схеми організації процесу міжзмінного обслуговування мобільних роботів від режиму їх експлуатації (А, Б і В): МРП після прибуття у військову частину за схемою А піддається обслуговуванню; за схемою Б заздалегідь чекає обслуговування; за схемою В піддається мийно-прибиральним роботам, після яких чекає подальшого обслуговування.

Якщо повернення мобільних роботів зосереджене в часі і відбувається протягом коротшого часу, ніж робоча зміна, тоді доводиться користуватися схемою Б, оскільки при схемі А потрібна більша кількість робочих постів, використання яких буде вельми короткочасним. Якщо повернення розосереджене у часі і відбувається протягом періоду, що рівний або перевищує зміну, то слід користуватися схемою Б. Схема В характерна виділенням мийно-прибиральних робіт, які завдяки впровадженню сучасних автоматизованих мийних машин можна виконувати за участю невеликого числа обслуговуючого персоналу за короткий період повернення роботів.

Розробка методик технічного обслуговування на перспективу для окремих підрозділів МРП дозволить забезпечувати їх ефективне застосування і стане основою для формування таких тактичних підрозділів ЗСУ.

Зубков А.М., д.т.н., с.н.с.
Косовцов Ю.М., к.т.н.
Красник Я.В.
Мартиненко С.А.
Юнда В.А., к.т.н.
 НАСВ

МЕТОДИКА ЗАХИСТУ НАЗЕМНИХ (НАДВОДНИХ) ОБ'ЄКТІВ ВІД РАКЕТ ІЗ РАДІОЛОКАЦІЙНИМИ ГОЛОВКАМИ САМОНАВЕДЕННЯ

В основу методики покладено принцип зміни ефективного центру відбиття протяжних об'єктів (інженерні споруди, пункти управління, пускові установки, кораблі і т.д.) шляхом його імітації за рахунок сукупності кутових відбивачів, що розміщені в ортогональних площинах по периметру об'єкта. Необхідними умовами реалізації методики є асинхронне обертання кутових відбивачів. При цьому ефективний центр відбиття об'єкта, що захищається, повинен змінювати своє положення, включаючи вихід за рамки фізичних розмірів об'єкта, з динамікою, яка перевищує інерційні можливості контуру самонаведення ракети.

Практична реалізація методу передбачає:

- розміщення кутових відбивачів поблизу периметра об'єкта, що захищається;
- приведення кутових відбивачів в кругове обертання за рахунок електропривода;
- індивідуальне управління швидкістю обертання кутових відбивачів;
- забезпечення асинхронності обертання за рахунок відповідного управління.

Ефект «блукання» ефективного центру відбиття цілі починає проявлятися з ділянки захоплення і переходу головки самонаведення на автосупроводження, тобто на початковій ділянці управляемого польоту ракети. Це виключає використання пасивного (радіометричного) режиму самонаведення, який не відчуває кутові «шуми» цілі.

Пропонується підхід є:

- універсальним, оскільки поширюється на будь-який метод самонаведення ракети на ціль;
- оптимальним за критерієм ефективність/вартість, оскільки мінімізує організаційно-технічні затрати на забезпечення безпеки об'єктів, що захищаються.

Приводиться приклад оцінки ефективності методики в реальних бойових умовах.

Зубков А.М., д.т.н., с.н.с.
Красник Я.В.
Мартиненко С.А.
Юнда В.А., к.т.н.
 НАСВ
Миронюк С.В.
Павленко В.Д.
 ДП «КБ «Південне»

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ РОЗРОБКИ БАГАТОСПЕКТРАЛЬНИХ ГСН ОТР (ТР)

Ведучою світовою тенденцією розвитку бойових можливостей ОТР (ТР) є реалізація режиму самонаведення. При цьому інваріантність характеристик самонаведення до цілефонової обстановки може бути досягнута тільки при комплексуванні радіолокаційного і теплового (інфрачервоного) каналів, які розглядаються відносно цілефонової обстановки як «позитив» і «негатив». Вищим конструктивним рівнем комплексування є інтеграція апертурних частин каналів в межах схеми єдиного діаграмоутворення. Оскільки на відміну від радіолокаційного каналу, який при обмеженій апертурі антени доцільно будувати в 8-мм або 3-мм «вікнах» прозорості приземного шару атмосфери, тепловий канал може бути практично реалізований в більш широкому діапазоні частот (ближня, середня і дальня ділянка інфрачервоного діапазону).

У вітчизняних розробках багатоспектральних ГСН перевагу у наш час має ближній інфрачервоний діапазон з огляду на доступність імпортової елементної бази. Однак такий підхід не є оптимальним за критерієм «ефективність/вартість» із наступних практичних міркувань:

- дальній інфрачервоний діапазон енергетично має більшу перевагу через менший вплив несприятливих погодних умов;
- дальній інфрачервоний діапазон через близькість до міліметрового діапазону допускає більш прості технічні рішення при конструюванні єдиної апертурної частини ГСН на основі теорії апертурних антен, наприклад, дводзеркальних за схемою Кассегрейна;
- для дальнього інфрачервоного діапазону технічно простіше створити єдиний з радіолокаційним каналом ГСН антенний обтікач, який володіє малими енергетичними втратами, граничною експлуатаційною температурою, яка визвана перегрівом в приземному шарі атмосфери і необхідною механічною міцністю.

З використанням критерію забезпечення максимальної дальності самонаведення виконано кількісне порівняння теплових каналів багатоспектральної ГСН ОТР ТР різноманітних ділянок спектра інфрачервоного діапазону.

Кабанцов І.І.
Кузнєцов Ю.О., к.т.н., доцент
 НВП ХАРТРОН-АРКОС ЛТД

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВІДПРАЦЮВАННЯ НАВІГАЦІЙНИХ ПРИЛАДІВ НА БАЗІ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИХ ГІРОСКОПІВ І МАЯТНИКОВИХ АКСЕЛЕРОМЕТРІВ

Сьогодні волоконно-оптичні гіроскопи (ВОГ) стали альтернативою механічним, лазерним та іншим гіроскопам. Вони мають достатньо високу точність вимірів, малі габарити, масу, енергоспоживання. Це визначає їх застосування разом з маятниковими акселерометрами (МА) у навігаційних приладах (НП) систем управління (СУ) об'єктів ракетно-космічної техніки. Базова комплектація НП, що створюються в НВП ХАРТРОН-АРКОС ЛТД, складається з інерціального вимірювального блока (ІВБ) і навігаційного комп'ютера, який пов'язаний з апаратурою споживача супутникової навігаційної системи (АС СНС). До складу ІВБ входять три ВОГ і три МА. Основним принципом функціонування НП є принцип безплатформної інерціальної навігаційної системи.

Створення НП високої точності зажадало вирішення питань вдосконалення технології випробувань, методології визначення систематичних похибок і технічних характеристик приладу, розробки математичних моделей чутливих елементів та НП у цілому. Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

- дослідження впливу магнітного поля на похибку вимірювань ВОГ;
- дослідження термочутливості ВОГ і МА та побудова математичних моделей температурних похибок датчиків;
- проведення калібрувальних робіт для визначення систематичних похибок ВОГ і МА, що не залежать від температурного фактора, і технологічних похибок виготовлення ІВБ;
- дослідження впливу вібрації;
- оцінки ефективності розробленої методології щодо досягнення точносних характеристик приладу.

Поетапне вирішення вищезазначених задач становить технологію експериментального відпрацювання інтегрованого з АС СНС НП. На підприємстві створено технологію проведення випробувань на вплив магнітного поля, термічних випробувань окремих датчиків та приладу в цілому. Побудовано апроксимаційні поліноміальні математичні моделі теплових похибок ВОГ та МА, що дозволили алгоритмічно компенсувати теплові похибки датчиків ІВБ. Методика калібрування заснована на прямих вимірах датчиків і зіставленні їх з еталонними значеннями. При оцінці результатів експериментальних досліджень приладу було зроблено

висновок про відповідність випадкових відхилень за дальністю і боку об'єкта управління від проектних значень у статичних і динамічних режимах.

Викладення основних етапів технології і результатів експериментального відпрацювання НП і є метою доповіді.

Дослідження показали, що створений за цією технологією навігаційний прилад як в інтегрованому зі супутниковою навігаційною системою, так і в автономному інерціальному режимах забезпечує характеристики, що задовольняють вимогам до сучасних СУ ракет-носіїв, об'єктів авіаційної техніки, безпілотних літальних апаратів середнього і важкого класів.

Казаков В.М.
НДЦ РВіА

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОНАННЯ ВОГНЕВИХ ЗАВДАНЬ ПЕРЕНОСНИМ КОМПЛЕКСОМ ПТКР «СТУГНА»

Переносний комплекс ПТКР «Стугна» застосовують на дальності стрільби від 100 до 4000 м. Час польоту керованої ракети на максимальну дальність – не більше 16 с. Бойова частина – тандемна кумулятивна.

Наведення ракети Р-2С здійснюється методом телеорієнтування в лазерному промені. Супровід цілі здійснюється навідником у ручному або автоматичному режимі за зображенням цілі на екрані монітора пульта дистанційного керування.

Система наведення функціонально складається з телевізійного й лазерного каналів керування ракетою.

За допомогою телевізійного каналу навідник робить пошук, виявлення, розпізнавання цілі, а також має можливість супроводжувати ціль в ручному й автоматичному режимах за телевізійним зображенням цілі на моніторі пульта дистанційного керування.

Лазерний канал керування формує лазерний промінь, забезпечує його просторове кодування й переміщення у вертикальній площині.

Лазерний і телевізійний канали узгоджені між собою.

Інформаційне поле керування ракетою формується приладом наведення. Відеосигнал, сформований приладом наведення, надходить у блок автоматичного супроводу пускової установки. Вихідний відеосигнал надходить із пускової установки на монітор пульта дистанційного керування.

Пульт дистанційного керування виробляє команди керування комплексом.

Система керування ракети здійснює виведення ракети в центр інформаційного променя й забезпечує подальше утримання ракети в цьому положенні до моменту ураження цілі.

Стрільба вночі виконується за умови видимості цілі в приціл при підсвічуванні місцевості штатними військовими освітлювальними засобами. Випромінювач, розташований у задній частині ракети, формує випромінювання в червоному діапазоні хвиль і дозволяє вести візуальний контроль за польотом ракети.

Пуск ракети здійснюється за командою «ПУСК» з пульта дистанційного керування, у результаті чого спрацьовує пірозамок у транспортно-пусковому контейнері ракети і видається команда на запуск стартового двигуна.

Після сходу ракети з напрямної прилад наведення формує лазерний промінь. Приймач випромінювання ракети сприймає оптичне випромінювання, не реагуючи на світлові перешкоди.

Фотоприймальний пристрій ракети перетворює оптичне випромінювання на електричний сигнал.

Залежно від положення ракети в інформаційному полі лазерного випромінювання на виході фотоприймального пристрою формується послідовність електричних імпульсів. Блок керування видає сигнали на електропривод, який відхиляє рулі.

Зведення вибухового пристрою запобіжного типу відбувається на відстані від 100 до 150 м від ВП. При зустрічі з ціллю п'езогенератор вибухового пристрою виробляє імпульс на спрацьовування детонуючого пристрою підривника, внаслідок чого здійснюється підрив бойової частини. Спочатку спрацьовує попередній модуль, долаючи динамічний захист, потім спрацьовує основний модуль, який створює кумулятивний струмінь, що пробиває основний броньований захист. У разі промаху, через інтервал часу від 35 до 60 с з моменту зведення вибухового пристрою, відбувається самоліквідація бойової частини.

Караванов О.А.
Коцемир О.В.
НАСВ

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЩОДО СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ СПОСТЕРЕЖНИХ ПУНКТИВ

Військовий конфлікт на території українського Донбасу, розпочатий російськими загонами, має характер міжнародного і став продовженням російської збройної агресії проти України.

Для зупинки агресії противника військові формування Збройних Сил України були змушені розгорнутись у бойові порядки та зайняти оборону на широких лініях фронту, які значно перевищують вимоги Бойових статутів та інших керівних документів.

Аналіз досвіду застосування артилерії під час проведення АТО на Сході України підтвердив, що артилерія залишається головним засобом вогневого ураження противника.

Разом з тим необхідно зауважити, що проведення якісного вогневого ураження противника неможливо без своєчасних достовірних розвідувальних даних.

Таким чином, перед артилерійськими підрозділами постала проблема, як якісно організувати розвідку противника і місцевості та перекрити усю лінію фронту.

Ведення бойових дій під час проведення Антитерористичної операції розкрило масу нових форм та методів застосування сил та засобів артилерійської розвідки в інтересах РВіА.

Підрозділи оптичної розвідки ведуть розвідку в секторі у межах заданої смуги розвідки, фронт якої залежить від смуги дії підтримуючих загальновійськових частин та підрозділів.

Кількість спостережних пунктів і взаємне розташування залежать від бойового складу, створеного угруповання артилерії, поставлених завдань, характеру місцевості і має забезпечувати найбільш повне спостереження за противником і місцевістю у всій смузі розвідки частини на глибину оптичної видимості.

Можливості підрозділів оптичної розвідки та в цілому системи спостережних пунктів визначаються сукупністю кількісно-якісних показників, які характеризують їх здатність виконувати розвідувальні завдання з викриття противника за установлений час у конкретній обстановці.

Під необхідним ступенем перекриття смуги розвідки розуміють таку раціональну (мінімально потрібну) кількість однотипних розвідувальних засобів (органів), якою забезпечується успішне виконання поставлених завдань з викриття противника в призначеній смузі (зоні) розвідки.

Досягнення необхідної кратності перекриття смуги розвідки, яка в умовах ведення розвідки укритих та замаскованих об'єктів противника приймає 3 – 4-кратне значення, забезпечується залученням відповідної кількості підрозділів оптичної розвідки.

Проведений аналіз застосування підрозділів оптичної розвідки у ході Антитерористичної операції відповідно до поглядів на створення системи спостережних пунктів, виходячи із наявних сил і засобів, свідчить про виникнення певних проблемних питань щодо створення системи спостережних пунктів, яка б забезпечувала якісне спостереження за лінією переднього краю та надійну засічку об'єктів противника.

Князький О.В.
ЦНДІ ОБТ ЗСУ

ЕЛЕМЕНТИ ПЕРСПЕКТИВНИХ СИСТЕМ НАВІГАЦІЇ КЕРОВАНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СНАРЯДІВ

Ще наприкінці ХХ сторіччя чутливі елементи систем управління та навігації керованих артилерійських снарядів (управління рухом ракет) уявляли собою механічні гіроскопи та акселерометри. Але на теперішній час вже видані декілька тисяч патентів та авторських свідоцтв на відповідні винаходи. Сьогодні найбільш розповсюдженими є волоконні оптичні та мікромеханічні гіроскопи (ММГ). Під час розвитку MEMS-технологій коливальні функції все більше виконує кремнієвий кристал, сполучений з технологіями інерційних систем, що мають схеми обробки сигналу та різноманітні інтерфейси. Сьогодні можуть бути побудовані дуже точні гіроскопічні системи на новітніх принципах, а обмежені кошти, що надаються для оборонної промисловості провідних країн світу та України, значно підвищують інтерес розробників до технології MEMS. У якості досягнень є дані, що американська «Draper Laboratory» переходить до випуску ММГ з дрейфом менш 1 кут.град/год., а в планах російської АП «Вектор» – 0,1 кут.град/год. Такі характеристики цілком приємні для використання в системах наведення керованих артилерійських снарядів (дальність стрільби складає 15...22 км). При цьому можна зробити висновок про те, що або ММГ повністю займе місце малогабаритних гіроскопів, або ММГ будуть використовуватися як дешеві та грубі системи орієнтації.

Інерційні навігаційні системи (ІНС) забезпечують високу короточасну точність оцінки місцезнаходження, орієнтації та швидкості та велику завадозахищеність. З появою інерційних датчиків на основі MEMS інерційні навігаційні системи є більш доступними, оскільки мають привілеї: зростаючу точність, робастність, швидкодію та низьку вартість. Великим недоліком автономної системи інерційної навігації є те, що її помилка з часом накопичується. Це обумовлене інтегруючою дією самої системи. Швидкість обчислюється інтегруванням прискорення, і постійна помилка прискорення перетворюється на безперервну зростаючу помилку швидкості. Крім того, через багаточисельні малі погрішності виміру амплітуда цих коливань з часом збільшується. У зв'язку з помилками гіроскопа виникають помилки напряму при вимірі прискорення. В зв'язку з цим використання мікромеханічних гіроскопів для управління снарядами може бути направлено на вирішення двох задач: перша – корекція курсу ракети після зміни тангажу, який виникає при сходженні з прямої, а також при демпфуванні її поперечних коливань на траєкторії. Ця задача вирішується шляхом використання курсового гіроскопу. На снарядах калібру більше 150 мм для цієї мети зараз використовується позиційний гіроскоп, однак технологія ММГ дозволяє перейти до управління снарядами й меншого калібру; друга – збільшення точності влучання боєприпасу в ціль шляхом оснащення снарядів інерційними модулями, що коригуються. Зазначені модулі оснащені тріадами мікромеханічних гіроскопів та акселерометрів й інтегровані із супутниковою радіонавігаційною системою. Якщо сигнал управління придушується (або нестійкий, наприклад через погані погодні умови), то вступає в дію вбудована в снаряд та сполучена з GPS/ГЛОНАСС безплатформа інерційна навігаційна система (БІНС), яка виконана на основі мікромеханічного (MEMS) тривісного гіроскопа та бортового мікропроцесорного обчислювача. БІНС визначає орієнтацію й координати боєприпасу в просторі, а після обчислення траєкторії керує його аеродинамічними рулями. Вихідні дані для стрільби із сучасних гаубиць вводяться в бортовий обчислювач.

Таким чином, для короткочасних процесів (секунди, хвилини) і для таких об'єктів, як ракети невеликої дальності дії, снаряди, застосування ММГ з вищезазначеними точностями можливе. Для авіаційних, корабельних систем та снарядів великої дальності дії такі погрішності неприпустимі. Однак цей недолік ММГ компенсують через інтеграцію мікрогіроскопів з приймачами глобальних супутникових навігаційних систем.

Козловець В.В.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АРТИЛЕРІЇ У ВОГНЕВОМУ УРАЖЕННІ ПРИ ПРОВЕДЕННІ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ

Застосування різних підрозділів і військових формувань зумовлює певні особливості в організації взаємодії між ними і засобами вогневого ураження. Застосування нових форм тактичних дій бойовиками і незаконними збройними формуваннями (НЗФ) потребує нових способів вогневого ураження при проведенні операції. Ведення вогню бойовиками під прикриттям місцевого населення, населених пунктів вимагає підвищеної точності артилерійського вогню. Маневрені кочівні дії вогневих засобів бойовиків потребують оперативності вогню у відповідь та організації дієвої контрбатареїної боротьби.

Артилерійські підрозділи для підтримки загальновійськових частин і підрозділів, військових формувань силових структур при проведенні ними охоронних, оборонних, пошукових, розвідувально-пошукових, розвідувально-ударних, штурмових, засадних та ізоляційних дій широко застосовували нові ефективні способи вогневого ураження: вогневе блокування, вогневе прочісування, вогневі тиски, влаштування вогневих коридорів та вогневе окаймлення.

Вогневе блокування проводиться з метою вогневого оточення, ізоляції та утримання НЗФ у визначених районах, виключення їх маневру, а також виключення спроб підходу резервів і деблокування.

Вогневе прочісування проводиться по «зелених» масивах та ділянках пересіченої місцевості, де було виявлено зосередження груп бойовиків. Прочісування проводиться методом ведення вогню по рубежах.

Вогневий коридор створюється для забезпечення руху вздовж визначеного маршруту висування рейдових, штурмових, обхідних, розвідувальних загонів і при супроводженні колон підготовкою вогню по можливих місцях розташування засідок чи напрямках атак на бар'єрних ділянках.

Вогневе окаймлення проводиться з метою запобігання нальотів бойовиків на свої підрозділи під час їх закріплення, а при виконанні бойових і службово-бойових завдань – під час несення служби на блокпостах, на КПШ, при влаштуванні засідок, виході з бою.

Звичайно, така взаємодія можлива за наявності надійних каналів зв'язку.

За аналізом результатів вогневого ураження при проведенні АТО розроблені наступні пропозиції:

блокування великих формувань у визначеному районі повинно проводитися веденням вогню артилерійськими підрозділами на дальніх підступах, без втягування підрозділів і частин у ближній бій;

для ефективного ураження необхідне завчасне захоплення панівних і командних висот навколо населеного пункту;

при захопленні опорних пунктів, які добре обладнані в інженерному відношенні, обов'язково проводити артилерійську підготовку;

застосування військових підрозділів різних структур потребує високого рівня взаємодії та управління, вогонь відкривати тільки за викликом загальновійськового командира і тільки після узгодження його за часом і місцем між командирами угруповань різних відомств;

необхідність ведення контрбатареїної боротьби з кочівними гарматами, мінометами потребує створення розвідувально-вогневого комплексу;

широкий фронт бойових дій потребує створення артилерійського резерву.

Колодчак І.Л.
Мартинів М.С., к.т.н., с.н.с.
Марков С.А.
Наунець М.О.
ТзОВ «МАРКЕТ-МАТС»
Миронюк С.В.
Павленко В.Д.
ДП КБ «Південний»

КОМПЛЕКСОВАНА ГОЛОВКА САМОНАВЕДЕННЯ РАКЕТ ОПЕРАТИВНО -ТАКТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ

Запропонована комплексована головка самонаведення (КГСН), яка створена шляхом інтеграції активного та пасивного локаторів відповідно триміліметрового та розширеного видимого діапазонів хвиль на базі спільної системи наведення та кутової стабілізації сенсорних антенних давачів з використанням двовісної карданної підвіски, а також спільної системи цифрової обробки сигналів і управління з розподіленою архітектурою на високоінтегрованих мікросхемах FPGA та DSP. В системі наведення та стабілізації КГСН використані

малогабаритні безредукторні давачі кутів та обертових моментів, а також ортогонально орієнтовані MEMS-давачі кутових швидкостей. КГСН характеризується наступними особливостями та параметрами:

1. Основні тактичні характеристики та умови застосування:

а) режими роботи:

- наведення, захоплення та супровід «точкових» радіолокаційно контрастних цілей;
- кореляційно-екстремальне наведення;

б) максимальна дальність дії – не менше 8000 м;

в) типи потенційних цілей – «точкові» або об'ємно (рельєфні) та площинно (практично плоскі) розподілені цілі на фоні сезонно та «сюжетно» різних підстилених поверхонь з достатнім радіолокаційним і/або оптичним (в межах заданих діапазонів частот) контрастами;

г) умови застосування: для радіолокаційного каналу: всепогодні та вседобові при наявності прямої видимості та при певних обмеженнях по інтенсивності гідрометеорів і штучних димових та аерозольних маскувань; для оптичного каналу: наявність прямої видимості при середній освітленості робочої сцени в межах поля зору ($17^{\circ} \times 13^{\circ}$) відеокамери від 0,1 до 100 000 люкс.

2. Основні технічні характеристики:

- діапазон частот радіолокатора 3-мм, діапазон хвиль оптичного локатора – (0,4 ч1,1) мкм;

- антена дводзеркальна типу Кассегрена, коефіцієнт підсилення – не менше 40 дБі, рівень перших бокових пелюсток – не більше мінус 16 дБ;

- передавач двоканальний, вихідна імпульсна потужність в кожному з 2-х каналів – 20 Вт;

- приймач двоканальний супергетеродинний, коефіцієнт шуму приведений до входу – не більше 9 дБ;

- діаметр об'єктива оптичного каналу – 20 мм, матриця ПЗС КМОП з розміром зображення – (640x480) пкс, розрядність – 12, регульована експозиція, частота кадрів – до 100 Гц;

- система цифрової обробки і управління реалізована на базі двох високопродуктивних PLD з архітектурою FPGA та двох одноядерних і одного чотириядерного цифрових DSP.

Корнієнко О.С.
Козлинський М.П., к.т.н., доцент
Форостяний М.В.
Каменцев С.Ю.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБЛЕНОГО КОМПЛЕКСУ АПАРАТУРИ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПОВЗДОВЖНИХ ТА ПОПЕРЕЧНИХ КОЛИВАНЬ ПАКЕТА НАПРЯМНИХ БМ-21 «ГРАД»

Для максимально коректних і підтверджених даних стану пакета БМ-21 під час пуску запропоновано використовувати апаратуру для здійснення замірів коливань. Раніше використовувана апаратура мала ряд наступних суттєвих недоліків: велика інертність та габаритні розміри, низька ремонтпридатність, висока ціна тощо. Прийняте рішення розробити та виготовити силами науково-дослідної лабораторії факультету РВіА новий, більш прогресивний пристрій, у якого будуть відсутні вищеперелічені недоліки. Конструктивні особливості пристрою передбачають використання більш сучасних елементів, серед яких важливе місце займають мікропроцесори та давачі.

Комплекс для визначення повздовжних та поперечних коливань (об'єктів та платформ) конструктивно складається з двох основних частин: передавача і приймача.

До складу передавача входять: корпус, давач MPU-6050 (містить в собі електронні акселерометр та гіроскоп), мікроконтролер Arduino NANO, з'єднувач сокет адаптер NRF24L01, радіомодуль NRF24L01, батарея – Крона 9V, антенний модуль, перемикач «ПЕРЕЗАВАНТАЖЕННЯ», індикатор стану ввімкнення.

До складу приймача входять: корпус, мікроконтролер Arduino NANO, з'єднувач сокет адаптер NRF24L01, радіомодуль NRF24L01, антенний модуль, елементи перемикачів, з'єднувальний кабель USB3.0, індикатор стану перемикача «ПОЗИЦІЯ НУЛЬ».

Передавач встановлюється на рівну поверхню платформи чи об'єкту. В нашому випадку - на контрольну площадку, яка має такі ж самі ж кути нахилу як і весь пакет РСЗВ БМ-21 «ГРАД». При вмиканні пристрою відбувається попереднє калібрування. Для більш точного калібрування на передавачі включається перемикач «ПЕРЕЗАВАНТАЖЕННЯ».

Приймач під'єднується до комп'ютера, на якому встановлена програма «Arduino comm.Port». За допомогою перемикача «ПОЗИЦІЯ НУЛЬ» пристрій запам'ятовує позицію передавача в просторі, як нуль по обох осях, чим нівелює похибку кута пристрою та дає змогу отримувати дані відхилення відносно початкової позиції об'єкта.

Після проведення підготовчих операцій для здійснення запису коливань потрібно завчасно натиснути перемикач «ЗАПИС»: пристрій здійснюватиме заміри кутів протягом 10 с з частотою 20 Гц або 50 замірів за секунду. Отримані дані відображаються в лог.ком.порт комп'ютера.

Запропонований комплекс має змогу значно покращити способи визначення кутів коливань об'єктів, які перебувають в динамічному стані, що дозволяє розрахувати характеристики коливань відносно таких змінних, як зміни тиску в шинах коліс, зміни кута нахилу площадки пуску та вертикальних, горизонтальних кутів нахилу пакету БМ-21 «ГРАД».

Цей комплекс має змогу запам'ятовувати точку в просторі і проводити розрахунки коливань відносно цієї точки, що дозволяє отримати максимально коректні кути відхилення пакета при здійсненні одиночного чи групового пострілу.

Комплекс виміральної апаратури пройшов лабораторні та польові випробування під час проведення експериментальних досліджень, спланованих в плані виконання науково-дослідної роботи за шифром «ГОРИЗОНТУВАННЯ». Комплекс апаратури повністю виконав завдання, які були сплановані. За допомогою комплексу апаратури отримано масив необхідних даних.

Кочан Р.В., д.т.н., професор
Кочан О.В., к.т.н., доцент
Трембач Б.Р.
 НУ «Львівська політехніка»

МЕТОДИЧНА ПОХИБКА ПЕЛЕНГУ ЦІЛІ СИСТЕМОЮ ЗВУКОВОЇ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ

Звукова артилерійська розвідка (ЗАР) є видом інформаційного забезпечення артилерійських підрозділів Збройних Сил України (ЗСУ). Засобами ЗАР ЗСУ є звукометричні комплекси АЗК-7 та АЗК-5. Вони здебільшого вичерпали свій ресурс. Як наслідок, на початку АТО стан їхньої технічної готовності не дозволяв ефективно проводити розвідку. Зараз ці комплекси здебільшого відновлено, але їхні характеристики не відповідають сучасним вимогам. Методи ЗАР показали свою ефективність при контрснайперській боротьбі, що розширює вимоги до покриття та підсилює вимоги до затримок часу вимірювання. Сучасний звукометричний комплекс нового покоління «Положення-2», прийнятий на озброєння ЗСУ в 2013 р., забезпечує можливість інтеграції в цифрову систему управління артилерійською стрільбою, однак темпи його виробництва не відповідають сучасним задачам. Також, пропонується розподілена система ЗАР на базі стільникового зв'язку. Принцип роботи всіх цих систем базується на використанні явища звукового стереоефекту для вимірювання кута пеленгу цілі з центру акустичної бази (АБ). Координати цілі визначаються як місце перетину променів з декількох центрів АБ, побудованих під вимірними кутами з кожної. При вимірюванні кута пеленгу цілі діюча методика використовує припущення, що фронт розповсюдження звукової хвилі є плоский в межах проєкції АБ. Це припущення є хибним, особливо коли відстань до джерела акустичного сигналу є співмірною з довжиною АБ. Таке припущення призводить до появи методичної похибки вимірювання кута пеленгу цілі. Метою роботи є проведення аналізу цієї методичної похибки.

Проведений аналіз методики використання звукометричних комплексів показав, що ця методика передбачає апроксимацію нелінійної кривої другого порядку – гіперболи, на якій знаходиться цілі, променями до яких ця гіпербола асимптотично прямує. Така апроксимація дозволяє спростити арифметичні і геодезичні розрахунки, але призводить до появи методичної похибки вимірювання кута пеленгу цілі.

Аналіз геометричної моделі АБ та аналітичний опис процесу ЗАР дозволив вивести залежність значення методичної похибки вимірювання від довжини АБ, відстані до цілі, та кута пеленгу цілі. Аналіз цієї залежності показав, що її значення може на порядок перевищувати похибку самих звукометричних комплексів. Максимального значення ця похибка досягає при куті пеленгу $\pm 62^\circ$. Для цих кутів максимальна відстань до цілі, для якої методична похибка перевищує інструментальну звукометричних комплексів, складає 6,2 та 6,9 довжин АБ для комплексів АЗК-5 та АЗК-7 відповідно. Для кутів у межах $\pm 20^\circ$ значення методичної похибки є нехтучо малим. Досліджувана похибка є систематичною, тому при вимірюванні координат цілей та корекції вогню артилерії при їх ураженні одними і тими самими комплексами, її вплив нівелюється. Однак ця похибка ускладнює сумісність результатів вимірювання з іншими комплексами та іншими видами розвідки. Для забезпечення єдності результатів вимірювання засобами ЗАР та їх сумісності з іншими видами розвідки необхідно передбачити корекцію методичної похибки для випадку, коли відношення відстані до цілі до довжини акустичної бази не перевищує 6...7 разів, або використовувати інші, точніші методи розрахунку координат цілі.

Красник Я.В.
Яковенко В.В., к.т.н., с.н.с.
Середенко М.М.
 НАСВ

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ФОРМ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ПРОТИВНИКА РВіА У ВОЄННИХ КОНФЛІКТАХ СУЧАСНОСТІ

Аналіз воєнних конфліктів сучасності показує, що все більшу роль відіграє ефективне вогневе ураження РВіА в наступних формах:

- розвідувально-вогнева;
- безконтактна мережецентрична.

При цьому основними завданнями РВіА під час бойових дій в воєнних конфліктах сучасності будуть:

- завоювання та утримання вогневої переваги над силами противника в ході ведення бойових дій;
- зниження бойового потенціалу військ противника, ураження резервів і угруповання українських військ;
- дезорганізація системи управління військами противника;

- дезорганізація систем управління зброєю, знищення елементів цих систем, засобів розвідки та РЕБ противника;

- дезорганізація систем технічного і тилового забезпечення противника, завдання збитків матеріальним засобам і техніці.

Для реалізації цих форм вогневого ураження противника РВіА необхідно:

- впровадження сучасної концепції вогневого ураження противника на основі методів зонально-об'єктового та структурного ураження цілей противника;

- створення автоматизованої системи управління частинами та підрозділами РВіА, єдиного інформаційного простору і автоматизація процесів управління ракетно-артилерійським озброєнням, яка забезпечує управління вогневим ураженням противника в реальному масштабі часу і автоматизація топогеодезичного, метеорологічного, балістичного забезпечення;

- створення і застосування нового покоління високоточних боєприпасів з необхідною дальністю стрільби;

- створення і використання наземних та повітряних засобів артилерійської розвідки з тактико-технічними характеристиками, які забезпечують ефективне застосування ракетно-артилерійського озброєння;

- надійність і маневреність ракетних та артилерійських комплексів.

У роботі розкриваються основні напрямки і шляхи вирішення проблемних питань для реалізації вищевказаних перспективних форм бойових дій РВіА.

Реалізація сучасних форм вогневого ураження противника забезпечить:

- використання артилерійського озброєння в режимі розвідувально-вогневих дій;

- реалізацією сучасних методів зонально-об'єктового та структурного ураження цілей противника;

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

Кучерявенко І.В.
НДЦ РВіА

ПРОТИДІЯ ЗАСОБАМ ВИСОКОТОЧНОГО НАВЕДЕННЯ

Високоточна зброя (ВТЗ) широко використовувалась у війнах і збройних конфліктах останніх десятиліть. Так, якщо в 1991 році всього 7% зброї можна було віднести до категорії високоточної, то тепер її частка становить близько 95%. Такий стрімкий розвиток високоточної зброї за останні роки привів до не менш стрімкого розвитку сил та засобів захисту проти систем самонаведення (ССН). Тому при розробці високоточного озброєння доцільним є врахування методів та засобів протидії противника високоточній зброї залежно від природи сигналів-носіїв інформації ССН.

На даний час у збройних конфліктах застосовується пасивна та активна протидія системам самонаведення ВТЗ. До пасивної протидії відноситься: маскування, застосування фортифікаційних споруд та імітація (створення хибних об'єктів і позицій). Серед пасивних засобів протидії ССН найпоширеніше використання здобули маскувальні сітки для протидії оптичним і радіолокаційним ССН, а також спеціальні засоби для зміни радіолокаційної картини місцевості в районі цілі. Одночасно з використанням маскувальних сіток застосовується фортифікація та імітація діяльності військ для протидії оптичним і радіолокаційним ССН.

До активних способів протидії відносяться оптоелектронне та радіоелектронне подавлення. Як основні засоби активної протидії системам самонаведення застосовуються комплекси, що зміщують точку наведення ВТЗ від цілі та здійснюють функціональне подавлення основних елементів ССН. Також широкого застосування знаходять аерозолеутворюючі засоби, які спроможні здійснити перешкоджаючий вплив на ВТЗ з ССН, що використовують видимий і ближній інфрачервоний діапазон електромагнітних хвиль. Найбільша ефективність маскування досягається за умови комбінування активних і пасивних засобів протидії. Тому при розробці високоточної зброї обов'язково слід враховувати досить серйозну протидію противника системам самонаведення, що може зневозможити ефективне застосування ВТЗ.

У доповіді також наведені основні вимоги до системи самонаведення ВТЗ, які пов'язані з подоланням можливої протидії противника.

Лісовий О.П.
Озброєння ЗСУ

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАНЬ ГЕОМЕТРИЧНИХ ВЕЛИЧИН У АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛАХ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Якісні показники стрільби артилерійськими підрозділами Збройних Сил України напряму залежать від технічного стану артилерійських систем і безпосередньо впливають на їх тактико-технічні характеристики. Велике значення відіграє якісний стан артилерійських стволів при перевірці яких вагова частка вимірювань геометричних величин складає 70–80%. При цьому використовуються різні методики проведення вимірювань, де відбувається перетворення одних величин в інші, як в універсальних приладах для вимірювання лінійних і куткових розмірів, так і у приладах вимірювання різьбових з'єднань, відхилень форми та розташування

поверхонь, шорсткості, гладких циліндричних виробів великих і малих розмірів, зубчастих коліс і різноманітних передач.

Підвищення точнісних характеристик засобів вимірювань геометричних величин вимагає створення приладів високої точності, що обумовлено вимогами, які висуваються до якісних характеристик зразків озброєння та військової техніки артилерійських підрозділів Збройних Сил України.

Вирішення цього питання неможливо без забезпечення єдності вимірювань, що повинно включати удосконалення відтворення одиниць фізичних величин та їх передачі від еталонів до робочих засобів вимірювань. Підвищення точності вимірювань геометричних величин може бути забезпечене за рахунок підвищення точності відтворення одиниці довжини метра за єдиним еталоном часу – частоти – довжини. Вирішення цього питання неможливо без забезпечення єдності вимірювань, що повинно включати удосконалення відтворення одиниць фізичних величин та їх передачі від еталонів до робочих засобів вимірювань.

Існуючи традиційні методи та методики вимірювань засновані на ноніусному та шкальному відліку. Автором пропонується вирішення питань стосовно прискореного переходу від методів вимірювань, які засновані на ноніусному та шкальному відліку, так і до методів, що засновані на цифрових вимірюваннях з подальшою обробкою за допомогою мікропроцесорів з урахуванням додаткових похибок, які дозволяють застосовувати координатно-вимірювальні машини геометричних розмірів, що мають розширені можливості при поведенні вимірювань.

Ліщинська Х.І., к.т.н.
Дзюба Л.Ф., к.т.н., доцент
Войтович М.І., к.ф.-м.н., доцент
НАСВ
ЛДУБЖД

ДО ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕАКЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ЗАХИСНИХ КОНСТРУКЦІЙ НА ДІЮ ФАКТОРА УРАЖЕННЯ

Одним з факторів ураження, що діє на елементи захисних конструкцій та військову техніку є ударне навантаження. Інтенсивна дія ударного навантаження може призвести не лише до коливальних процесів, які є негативними для конструкції в принципі, але і до руйнування окремого елемента конструкції або ж конструкції загалом. Ударне навантаження характеризується коротким, порівняно з найменшими періодами власних коливань конструкції, часом дії та призводить до достатньо великого відносного переміщення елементів конструкції. Значні переміщення супроводжуються великими як динамічними, так і контактними напруженнями, що зменшують міцність конструкції. Тому необхідним є прогнозування поведінки елементів захисних конструкцій при ударі з метою забезпечення їх безпечної експлуатації.

Метою роботи є визначення реакції стержневого елемента, який є моделлю багатьох елементів захисних конструкцій, на дію ударного імпульсу великої інтенсивності та малої тривалості у випадку різних способів його закріплення та дослідження впливу геометричних параметрів стержневого елемента на величину реакції на удар.

У дослідженні реакцією стержневого елемента на удар є прогини його осі в місці прикладання навантаження. Для визначення прогинів від ударного навантаження використано інтеграл Дюамеля з урахуванням перших двох форм власних згинальних коливань. Дослідження ґрунтується на розв'язку диференціального рівняння руху стержневого елемента на підставі теорії поперечного удару С.П. Тимошенко. Початкові умови прийняті нульовими. Крайові умови залежали від способу закріплення кінців стержня. Зовнішня ударна дія на стержневий елемент моделювалась ударним імпульсом напівсинусоїдальної форми з короткою тривалістю та великою амплітудою, оскільки така форма імпульсу добре узгоджується з відомими експериментальними дослідженнями реакції конструкції на ударне навантаження.

Визначено поперечні переміщення точок осі сталевого стержневого елемента прямокутного поперечного перерізу від дії ударного навантаження за трьома способами закріплення його кінців: шарнірного обпирання, жорсткого защемлення та консольного закріплення. Крайові умови, що відповідають вказаним способам закріплення, ураховані при розв'язуванні диференціального рівняння руху стержневого елемента. Проаналізовано вплив геометричних параметрів стержневого елемента (довжини та розмірів поперечного перерізу) на величину реакції на ударне навантаження. Встановлено, що найменші прогини в місці удару виникають в стержневому елементі з жорстко защемленими кінцями. Вказано на недоцільність розміщення консольного стержневого елемента в конструкціях, які працюють при дії ударного навантаження, оскільки в місці удару виникають значні переміщення, що негативно відображається на характеристиках міцності.

Використана методика визначення поперечних переміщень точок стержневого елемента від дії ударного навантаження може бути використана за будь-якого закріплення його кінців. Також цю методику в подальшому можна застосувати для обчислення контактних напружень, які виникають в місці прикладання ударного навантаження.

Майстренко О.В., д.військ.н.
Бубенщиков Р.В.
Стегура С.І.
НАСВ

ВИЗНАЧЕННЯ ЧИННИКІВ, ЯКІ СУТТЄВО ВПЛИВАЮТЬ НА БОЙОВЕ ЗАСТОСУВАННЯ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ

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).

Результати аналізу впливу чинників на спроможності військового формування у процесі вогневого ураження противника свідчать, що важливою є послідовність урахування чинників. Так, для початку необхідно урахувати чинники, пов'язані з озброєнням та військовою технікою, особовим складом та витратними матеріалами наших військ, потім – захищеність від впливу противника, далі – умови, в яких функціонує об'єкт дослідження. Це зумовлено істотною залежністю чинників між собою: чинники, пов'язані з якістю складових наших військ, залежать від захищеності, а захищеність – від умов функціонування.

Загалом же таке структурування чинників може забезпечити їх системне врахування, що суттєво підвищить точність прогнозування результатів вогневого ураження противника та забезпечить зниження витрати ресурсів для досягнення гарантованого досягнення поставленої мети.

Уточнення сукупності чинників проведено на підставі аналізу й узагальнення існуючих нормативів (норм), наведених у керівних та методичних документах, дослідження взаємовпливу означених груп чинників та їх структуризації. Також пропонується ураховувати означені чинники через відповідні нормовані коефіцієнти, що дасть змогу адекватно визначити вплив необхідної сукупності чинників на різних рівнях (стадіях деталізації дослідження). Запропонований підхід до визначення сукупності чинників та їх показників сприятиме подальшому урахуванню чинників, які набудуть актуальності, без зміни методичного апарату, застосованого у ході дослідження питань, пов'язаних із бойовим застосуванням ракетних військ і артилерії під час вогневого ураження противника. У цілому запропонований підхід до визначення сукупності чинників та їх показників може підвищити ступінь реалізації спроможностей ракетних військ і артилерії під час вогневого ураження противника за рахунок якіснішої організації процесу вогневого ураження противника.

Мартинюк І.М., к.б.н.
Стаднічук О.М., к.х.н.
Ніконець І.І., к.т.н., с.н.с.
Шматов Є.М.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БАЗАЛЬТОВИХ ВОЛОКОН У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ

Події останнього часу в Україні, зокрема вибухи на складах боєприпасів, свідчать про гостру необхідність оперативного вирішення проблеми безпечного зберігання боєприпасів. Належна тара є важливим чинником для забезпечення надійності зберігання та транспортування боєприпасів на арсеналах озброєння і тому вона постійно вдосконалюється. Традиційно, вона виготовляється з ділової деревини високої якості, але термін експлуатації на відкритих майданчиках є відносно невисоким (5÷7 років). Крім того, вказана тара не відповідає критеріям безаварійної експлуатації та безпеки через можливість пожеж. Держави НАТО тара для зберігання та транспортування боєприпасів виготовляють із полімерних композиційних матеріалів з використанням термо- та реактопластів, що є основою для контейнерного зберігання та транспортування боєприпасів у футлярах.

Одним із таких матеріалів є базальтові волокна, які володіють теплоізоляційними, акустичними, фільтрувальними, бактеріцидними властивостями. Так, основною акустичною характеристикою звукопоглинаючих матеріалів і конструкцій є величина коефіцієнта звукопоглинання, яка залежить від частоти й кута падіння звуку та дорівнює відношенню кількості поглинутої матеріалом або конструкцією звукової енергії до загальної кількості падаючої на матеріал або конструкцію звукової енергії за одиницю часу. Коефіцієнт звукопоглинання базальтового волокна (особливо на високих частотах) досить високий і за відповідних умов досягає величини 0,9–1,0. Крім того, базальтові волокна відповідають вимогам протипожежної безпеки, тобто є вогнестійкими, то їх можна використовувати для протипожежної та акустичної обробки тари, обладнань, приміщень тощо. Коефіцієнт гігроскопічності базальтового волокна набагато нижчий, ніж у інших волокнистих матеріалів, а тому при підвищеній вологості акустичні властивості втрачаться не будуть.

Враховуючи властивості базальтових волокон, перспективним є їх використання для теплоізоляції гарячих поверхонь різноманітних конфігурацій з температурою до 700 °С, особливо у випадках, коли до матеріалу висуваються вимоги високої вібростійкості та малої маси; холодоізоляція при низьких температурах (до –200 °С); звукопоглинання в діапазоні частот до 8000 Гц; фільтрація газових середовищ (у виробництві медичних препаратів, у хімічній промисловості тощо); виготовлення текстильних полотен спеціального призначення (вогнестійких тканин, нетканних і трикотажних полотен), теплостійкого технічного паперу й картону з композицій на основі базальтових волокон; облицювальних матеріалів. Крім того, базальтові волокна є хімічно нейтральними. Враховуючи вищесказане, можна рекомендувати базальтове волокно для виробництва тари для боєприпасів.

Тара із композиційних базальтових матеріалів дасть можливість уникнути пожеж, підвищити надійність і термін зберігання боєприпасів, значно зменшити обсяги і вартість ремонтних робіт на арсеналах. Таким чином, технічна і економічна ефективність виготовлення тари з базальтоволокнятих матеріалів не викликає сумнівів. Вона буде експортноспроможним і конкурентоздатним товаром на ринку озброєння, особливо враховуючи інтеграційні процеси при можливому вступі України в НАТО.

Марчук Н.О.
Кузнєцов О.О., к.т.н.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ АВТОНОМНИХ ОБ'ЄКТІВ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ ЗВУКОВОЇ РОЗВІДКИ ВІД ЕНЕРГІЇ ВІТРУ У СТЕПОВИХ РАЙОНАХ УКРАЇНИ

Комплекси артилерійської розвідки працюють в автономному режимі, тому їм потрібне постійне електропостачання. Сьогодні використовують бензинові або дизельні генератори, або живлення від стаціонарної мережі. Так, артилерійська звукова розвідка, яка є одним із найбільш ефективних видів розвідки мінометів та артилерійських гармат, здійснюється у ЗС України за допомогою автоматизованого звукометричного комплексу АЗК-7. Такий комплекс містить три базові пункти і один центральний пункт, які розміщуються на відстані 4 – 5 км один від одного.

Комплекс вимагає живлення однофазною змінною напругою 220 В 50 Гц, яке можна реалізувати:

- з використанням автономного джерела (в основному бензинових генераторів);
- підключенням до стаціонарної мережі 220 В;
- з використанням акумуляторних батарей типу 6СТ-90 напругою 24 В (при роботі у виносному режимі);
- з автоматичним перемиканням джерела живлення.

Споживана потужність:

- для базових пунктів – до 1 кВА,
- для центрального пункту – до 2 кВА.

Бензинові агрегати, які найчастіше використовуються як автономне джерело живлення, є занадто енерговитратними (5–6 л бензину на годину роботи комплексу), ненадійними і, виходячи з досвіду експлуатації, мають ряд демаскуючих ознак.

Попередній аналіз вітроенергетичного потенціалу степових районів України показує, що в зимовий період середня швидкість вітру на поверхні землі досягає максимуму (до 4 м/с), а влітку спадає до 2,5 м/с. Як відомо, відбір енергії вітру є більш ефективним при розміщенні вітрової турбіни вище від поверхні землі і/або на природних підвищеннях, що для застосування енергозабезпечення автономних військових об'єктів є неприйнятним через створення додаткової демаскувальної ознаки.

Проведений попередній приблизний розрахунок показує, що відбір енергії вітру за допомогою доступних на ринку малопотужних вітрогенераторів, розрахованих на роботу при названих вище швидкостях вітру, вже без використання відомих методів і засобів максимального відбору енергії вітру дозволить забезпечувати комплекс АЗК-7 живленням в середньому за рік на 50%, при цьому комплекс не вимагає втручання в електричну схему.

Мезенцев Ю.О.
Ніколаєв О.В.
Прус Р.Л.
НАСВ

НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РУЧНИХ ПРОТИТАНКОВИХ ГРАНАТОМЕТІВ

Загальна тенденція до максимального підсилення конструктивного захисту всіх типів броньованих машин в арміях світу спонукає конструкторів до створення сучасних протитанкових засобів, а військових – до ефективного використання їх в бою, пошуку шляхів забезпечення ними та тренажерами підрозділи військ. Прискіпливий аналіз розвитку сучасних протитанкових засобів доводить: ручні протитанкові гранатомети – один з найбільш важливих сегментів світового ринку озброєння, що найбільш динамічно розвиваються. Оборонне агентство перспективних досліджень Пентагону (DARPA) спільно з Сухопутними військами США і шведською фірмою SAAB зайнялося розробкою «розумних» боєприпасів для гранатомета Carl Gustaf M4. Завдання досліджень – створити програмовані гранати, здатні наводитися на ціль і змінювати властивості залежно від типу об'єкта, що уражається.

Сухопутні війська США та американські оборонно-промислові корпорації спільно з Оборонним агентством перспективних досліджень Пентагону (Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA) працюють над високоточними керованими гранатами для портативного, протипіхотного та протитанкового гранатомета типу шведського Carl Gustaf M4. Цей гранатомет вибраний не випадково. Він створений порівняно недавно: вперше новітня модифікація Carl Gustaf була представлена фірмою SAAB у 2014 році та з того часу безперервно модернізується і поліпшується. Попередні версії цього гранатомета перебувають на озброєнні армій більше 40 держав, зокрема США. Carl Gustaf M4 є абсолютно новою в порівнянні з попередніми виробами системою. Метою його створення стало радикальне зниження маси гранатомета – до 6,7 кг, при довжині менше 1000 мм. Ця вимога піхоти стала особливо актуальною після бойових дій контингенту НАТО в Афганістані і на Близькому Сході. Спочатку Carl Gustaf M4 використовувався в армії США для спеціальних операцій, але кілька років тому ця система була замовлена і сухопутними військами. Тоді американські військові зупинили свій вибір на цьому гранатометі, прагнучи отримати легку, надійну, портативну зброю, що знищує живу силу та бронетехніку противника на дальності до 1300 м.

Зараз для гранатометів піхоти і Сил спеціальних операцій використовуються найрізноманітніші гранати. Передові технології цілевказання та прицілювання, суміщені з керованим високоточним боеприпасом, надали змогу гранатомету набагато ефективніше уражати об'єкти супротивника особливо в русі.

Гранати мають здатність проникнути у середину об'єкта поразки, уразити легку броньовану техніку, знищити фортифікаційну споруду, живу силу поза укриттям – з такою зброєю солдати самі можуть вирішити, як їм краще уразити цілі. Дійсно, коли Carl Gustaf знаходиться на полі бою, немає необхідності звертатися за безпосередньою авіаційною підтримкою.

Крім того, комплекс укомплектований новітніми прицільними пристосуваннями, причому як електронно-оптичними, так і тепловізором.

На такій зброї можуть бути використані передові комп'ютерні алгоритми, що дозволяють врахувати при стрільбі безліч умов навколишнього середовища, які впливають на траєкторію і в цілому на політ гранати.

Молодик А.В., д.т.н., професор
Хлопушин Б.О.
Лахнова О.В.
КП СПБ «Арсенал»

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК З ВИКОРИСТАННЯМ ПЗРК

1. Визначення проблем при формуванні та реалізації військово-технічної та оборонно-промислової політики України на системному рівні.

2. Основні напрямки розвитку та підвищення ефективності ПЗРК:

2.1. У частині ЗУР:

- 1) збільшення дальності дії ГСН;
- 2) підвищення завадозахищеності ГСН;
- 3) збільшення кутового поля захвату;
- 4) підвищення точності наведення;
- 5) збільшення наявних керуючих перевантажень ракети;
- 6) підвищення бойової ефективності ЗУР;
- 7) підвищення енергоефективності маршового двигуна;
- 8) збільшення дальності керованого польоту ЗУР.

2.2. У частині систем виявлення цілі та цілевказівки:

- 1) оснащення денними та нічними приладами прицілювання;
- 2) вдосконалення систем цілерозподілення та ЦВ.

2.3. У частині забезпечення дистанційного пуску:

- 1) комплексування пускових платформ з системами пошуку та супроводження;
- 2) збільшення часу роботи та кількості включень в режимі охолодження;
- 3) інваріантність пускових платформ до типів ЗУР;
- 4) скорочення часу перезарядки;
- 5) забезпечення стрільби залпом.

2.4. Визначення реальних шляхів підтримання ПЗРК у боездатному стані.

2.5. Проведення робіт КП СПБ «Арсенал» у частині забезпечення боездатності ПЗРК, що знаходяться на озброєнні ЗС України.

Молодик А.В., д.т.н., професор
Шевченко В.М.
Савченко М.П.
КП СПБ «Арсенал»

РОЗРОБКА ІЧ ГСН ДЛЯ РАКЕТИ ПРОТИТАНКОВОГО РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ III ПОКОЛІННЯ

На даний час КП СПБ «Арсенал» власним фінансуванням розробляє аванпроект інфрачервоної (ІЧ) головки самонаведення (ГСН) для високомобільного ПТРК III покоління. Враховуючи аналіз аналогів ПТРК, передбачена ТЗ на аванпроект дальність захоплення і автосупроводу типової цілі (танка Т-72) $D \geq 5$ км.

Технічні вимоги до ГСН, узгоджені нами з ЦНДІ ОВТ ЗС України, передбачають застосування стабілізованої двоступеневої платформи, що містить оптичну систему (ОС) з матричним фотоприймальним пристроєм (ФПП). Точність стабілізації поля зору ОС при дії на платформу очікуваних збурень типу стартового перевантаження, кренової і поперечної швидкостей встановлена на рівні не більше $1 \dots 3$ кут.хв, що забезпечує працездатність робочого алгоритму контуру наведення ГСН в процесі старту і наведення ракети ПТРК.

Проведені в ході аванпроекту оптичні розрахунки показали, що задані вихідними вимогами дальність 5 км, на якій будуть забезпечуватися захоплення і автосупровід ГСН об'єктів бронетехніки для будь-якого сезону і часу доби, може бути реалізована при використанні охолоджуваних матричних ФПП, наприклад, Mars MW JT виробництва фірми Sofradir (Франція) або китайського С125 MWIR. Використання в ОС ГСН неохолоджуваної мікроболометричної матриці істотно обмежує можливості комплексу розрахунковими дальностями застосування такої ГСН (в 2 ... 2,5 рази), а також її працездатність протягом усього часу доби.

У ході аванпроекту була розроблена математична модель стабілізованої платформи з використанням двигунів постійного струму власної розробки та чутливих датчиків типу MEMS (мікроелектромеханічних систем). Моделювання підтвердило можливість досягнення заданої технічними вимогами точності стабілізації поля зору ГСН.

Крім інфрачервоного каналу в ГСН опрацьовується застосування допоміжного каналу у видимому діапазоні випромінювання для розширення можливостей ГСН.

Отримані в ході аванпроекту схемо-технічні рішення конструкції ГСН ПТРК будуть апробовані та реалізовані в рамках дослідно-конструкторської роботи, яка буде проведена протягом найближчих 3-4 років та закінчиться виготовленням 2-3 дослідних зразків для подальших випробувань.

Муковоз О.М.
Онищук О.С.
Гермак І.Я.
НАСВ

ЖИВУЧІСТЬ АВТОМАТИЧНОЇ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ В УМОВАХ ВИКОРИСТАННЯ БОЄПРИПАСІВ ПІСЛЯ ГАРАНТІЙНИХ ТЕРМІНІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Живучість зброї, що характеризує тривалість нормальної роботи її деталей без поломок і зношування понад меж, що допускаються, включає в себе міцність вузлів і деталей, зносостійкість деталей, зокрема ствола. Живучість зброї вимірюється кількістю виконаних із неї пострілів до суттєвої зміни балістичних якостей зброї, які визначаються за погіршенням кучності бою, випадками зриву куль із нарізів, що призводять до неправильного польоту кулі, й т. п. Для загальної живучості стрілецької зброї від 20 до 100 тис. пострілів живучість стволів становить усього від 4 до 25 тис. пострілів.

На процес зношування поверхні каналу ствола впливає велика кількість факторів: конструктивних, технологічних, балістичних, експлуатаційних. Із збільшенням зношування погіршуються балістичні якості ствола й, як наслідок, спостерігається зниження початкової швидкості кулі, збільшується розсіювання, що знижує ефективність стрільби.

Інструкції живучість ствола 5,45 мм автомата Калашникова АК-74 визначена 10 тис. пострілів.

Однак це значення справедливе, якщо:

- режим стрільби середній, без явного перегрівання ствола;
- боеприпаси гарантійних термінів експлуатації (параметри внутрішньої балістики табличні).

Як було встановлено раніше проведеними дослідженнями, у разі застосування боеприпасів після гарантійних термінів експлуатації збільшується максимальний тиск у каналі ствола, максимум тиску зміщується у бік патронника, збільшується швидкість горіння пороху, а його сила зменшується. Враховуючи зазначені зміни, можна припустити, що й живучість ствола зміниться у зв'язку зі зміною параметрів внутрібалістичного процесу. Контроль стану стволів стрілецької зброї здійснюється також шляхом вимірювання початкової швидкості кулі, яка своєю чергою також змінюється при використанні боеприпасів після гарантійних термінів експлуатації. Для виявлення значень і характеру цих змін були проведені експериментальні дослідження визначення початкової швидкості кулі 5,45 мм автомата Калашникова АК-74, а також контролювалися параметри ствола й елементів автоматики. В експерименті використано чотири нових 5,45-мм автомати Калашникова АК-74. Використовували боеприпаси – 5,45-мм патрони зі звичайною кулею 1979, 1982 й 1986-го рр. виготовлення, що відповідає 35, 32 і 28 рокам експлуатації відповідно. Режим стрільби визначали навчальні задачі для курсантів мотострілецьких підрозділів. Він був рівномірний, короткими чергами, без перегріву стволів. Початкові швидкості куль вимірювали на етапах відстрілу стволів: 0, 5 000, 7 500 і 10 000 пострілів. На кожному етапі проведено 30

вимірювань початкової швидкості кулі кожного автомата. Для визначення початкової швидкості кулі використовували боеприпаси з терміном зберігання 10 років, з метою виключення впливу на початкову швидкість кулі геронтологічних змін порохового заряду.

Отримані та узагальнені в ході експерименту результати безрозмірних величин відносних значень початкових швидкостей куль і залежностей характеризують зміни від ресурсу стволів.

Недопьокін В.Ю.
Биков В.М.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ТА ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ ПЕРЕНОСНИМ МІНОМЕТОМ (СЕКЦІЄЮ) В ГОРАХ

Пріоритетами розвитку озброєння та військової техніки СВ ЗСУ на сьогодні є:

оснащення частин (підрозділів) РВіА сучасними БПЛА, лазерними далекомірами, модернізація систем РСЗВ «Град», «Ураган», «Смерч», виготовлення та прийняття на озброєння нових зразків переносних мінометів середнього та малого калібрів.

Гори і гірська місцевість за своїми природно-кліматичними умовами значно відрізняються від рівнинної. Найбільш загальними і характерними особливостями, які істотно впливають на бойові дії військ, є: різка пересіченість рельєфу, наявність гір і гірських хребтів за крутими схилами, які частково переходять у скелі й скелясті обриви; наявність важкопрохідних природних перешкод, велика кількість прихованих підступів і мертвого простору.

У цих специфічних умовах використання артилерійських систем для виконання вогневих задач буває недоцільним, або взагалі неможливим. Вважається, що найбільш прохідними і доступними для дій військ є низькі гори (500–1000 м) над рівнем моря. В той же час уміле використання умов гірської місцевості, хороша спеціальна підготовка, натренованість особового складу в подоланні природних перешкод з можливістю перенесення на в'юках (перевезення на тваринах) мінометів дають значні переваги підрозділам у виконанні вогневих завдань в середніх (1000–2000 м) та високих (понад 2000 м) горах, що буде несподіванкою для противника і при сміливих та ініціативних діях сприятимуть досягненню рішучого успіху у бою. Які ж переваги використання легких мінометів? По-перше, у міномета досить висока точність і дальність стрільби; по-друге, він дає змогу відносно скритого ведення вогню (закрита вогнева позиція та мала сила звуку при пострілі заважають противнику виявити розрахунок); по-третє, висока скорострільність, що забезпечує високу щільність вогню в критичні моменти бою; в-четвертих, мала вага озброєння і боеприпасів, що дає змогу застосовувати його в тяжкодоступних місцях.

Великою перевагою використання 82-мм міномета в горах є можливість розташування його на вогневій позиції без опорної плити. Натомість номер розрахунку замість опорної плити піднімає в гори додаткові лотки з мінами. Для підвищення точності вогню міномет повинен стати «безвідкатним». Ствол або плита можуть бути вмерзлими в каменистий ґрунт. Велика перспектива при застосуванні 60 мм, 82 мм мінометів в якості кочуючих вогневих засобів.

Мінометний вогонь, особливо в тилу противника, діє на моральний дух особового складу, постійно тримаючи його в напрузі.

Отже, для того, щоб якісно виконати завдання Командуючого РВіА-заступника командуючого СВ ЗСУ, підтвердити на практиці девіз «Кожен постріл -точно в ціль», – треба згадати, вивчити досвід використання переносних мінометів всіх попередніх війн, локальних конфліктів, проведення АТО.

Нікітчин В.В.
Ковальчук В.М., к.н.держ.упр.
ЛДУБЖД

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМАТИКИ РОЗВИТКУ ВИСОКОТОЧНИХ МІНОМЕТНИХ БОЄПРИПАСІВ В УКРАЇНІ

Мінометне озброєння є одним з важливих видів польової артилерії та потужною вогневою підтримкою Сухопутних військ. Артилерійські підрозділи в зоні АТО, зазвичай, виконують поставлені задачі, застосовуючи штатні боеприпаси. Проте на озброєнні не має такого виду мінометних пострілів як протитанкові. До прикладу, з 80-х років минулого століття і дотепер, військові формування, які входять до складу НАТО, застосовують у боротьбі з танками мінометні міни із кумулятивною бойовою частиною і обладнані тепловими, інфрачервоними та радіолокаційними головками самонаведення. До них належать міни «Merlin», «Strix», «Griffin». Це керовані міни до 81-мм і 120-мм мінометів, які діють за принципом «вистрілив і забув». Значною перевагою вказаних мінометних пострілів є те, що постріл здійснюється з будь якого штатного міномета, калібр якого рівний калібру міни. Знищення ворожої броньованої техніки можливо здійснити з першого пострілу, незалежно від того, чи пересувається техніка, чи стоїть. Зазначені розробки систем наведення мінометних пострілів здатні добре бачити та розпізнавати ворожі об'єкти, що забезпечує надійне знищення цілі у будь-який час доби. Для прикладу, 120-мм міна автоматично наводиться на об'єкт знищення в радіусі 300 метрів. Уразі відсутності

об'єкта знищення система самостійно знаходить подібний за параметрами об'єкт, скеровує міну та надалі знищує його.

У військах Російської Федерації – сьогодишнього агресора України – на озброєнні знаходиться мобільний комплекс високоточної мінометної зброї «Грань», який значно розширює можливості застосування протитанкових мінометних мін.

В Україні, Державним підприємством «Державне Київське конструкторське бюро «Луч» було розроблено комплекс керованого мінометного озброєння з 120-міліметровою високоточною керованою міною для бойового застосування при стрільбі з міномета 2Б11, який призначений для ураження сучасної броньованої і неброньованої, нерухокої і рухокої техніки і малорозмірних інженерних споруд. Лобістом виготовлення високоточних мінометних боєприпасів ДП «ДККБ «ЛУЧ» була польська сторона «HutaStalowaWolaSA» (складова польської групи озброєння PGZ), яка реалізує проект зі створення та виробництва 120-мм мінометної системи «Rak». Високоточна міна українського виробництва вперше була показана у травні 2015 року керівництву Української держави у навчальному центрі СВ ЗСУ «Десна». Існує висока ймовірність того, що вона буде доводитися до серійного виробництва на польські гроші і для польського замовника, як основного інвестора.

Враховуючи гостру необхідність у сучасному озброєнні військ ЗС України та важкі обставини в зоні АТО, питання розробок, модернізації та виробництва українськими підприємствами такого озброєння – надважлива стратегічна задача країни.

На сьогодні достеменно невідомо щодо державного оборонного замовлення вказаних високоточних боєприпасів та впровадження їх на озброєння в ЗС України. Хоча українські оборонні підприємства, мають в штаті висококваліфікованих спеціалістів, здатних в науковому і технічному плані, впровадити вказаний проект у життя, але фінансування та рішення щодо розробки високоточних мінометних пострілів залишається відкритим.

Новак Д.А.
Волков І.Д., к.в.н.
НДЦ РВіА

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД З ВИЗНАЧЕННЯ ВІДХИЛЕННЯ ПОЧАТКОВОЇ ШВИДКОСТІ СНАРЯДІВ ЧЕРЕЗ ПОДОВЖЕННЯ ЗАРЯДНОЇ КАМОРИ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ГАРМАТ

Моніторинг технічного стану озброєння та військової техніки ракетних військ і артилерії Збройних Сил (ЗС) України, крім усього, свідчить про достатній ступінь зносу каналів стволів артилерійських систем унаслідок інтенсивного бойового застосування артилерії в Антитерористичній операції на Сході країни. Дані обставини мають безпосередній вплив на ефективність бойового застосування артилерії через зниження точності стрільби.

Відомо, що зі збільшенням настрілу ствола артилерійської гармати збільшується довжина та об'єм зарядної камори, що призводить до падіння рівня тиску в ній та, як наслідок, відбувається зменшення (відхилення від табличного значення) початкової швидкості снарядів.

Визначення відхилення початкової швидкості снарядів може проводитися за допомогою приладу заміру камори (ПЗК) з використанням спеціальних таблиць залежності, які містяться в Таблицях стрільби, та за допомогою артилерійської балістичної станції (АБС). У той же час, на відміну від країн із високим економічним потенціалом, у ЗС України через недостатність забезпечення артилерійських підрозділів АБС основним засобом визначення зміни початкової швидкості снарядів є ПЗК. Проведений аналіз можливості визначення зміни початкової швидкості снарядів за допомогою ПЗК свідчить, що не для всіх артилерійських систем складено таблиці залежності відхилення початкової швидкості снарядів через подовження зарядної камори. Враховуючи це, питання складання зазначених таблиць залежності, які б давали можливість визначати відхилення початкової швидкості снарядів унаслідок подовження зарядної камори виміряне за допомогою ПЗК, є важливим і актуальним завданням.

У Науково-дослідному центрі ракетних військ і артилерії в рамках виконання окремої роботи проведено дослідження та розроблено методичний підхід з визначення відхилення початкової швидкості снарядів через подовження зарядної камори артилерійських гармат, виміряне за допомогою ПЗК. Запропонований методичний підхід базується на використанні таблиць внутрішньої балістики та з достатнім ступенем точності дає можливість здійснювати необхідні розрахунки.

Результатом практичної реалізації розробленого методичного підходу мають стати розроблені рекомендації (таблиці залежностей) з визначення зміни початкової швидкості снарядів через подовження зарядної камори, виміряне за допомогою ПЗК для 152 мм гаубиць 2А65, 2С19, гармат 2С5, 2А36 та 203 мм гармат 2С7, таблиці залежності для яких відсутні.

Опенько П.В., к.т.н.
Ткачов В.В., к.військ.н, професор.
Майстров О.О., к.т.н, доцент.
 НУОУ імені Івана Черняхівського
Кобзєв В.В., к.т.н., с.н.с.
Доска О.М., к.т.н.
 ХНУПС ім. Івана Кожедуба

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ І РЕМОНТУ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ

Світовий досвід експлуатації та тенденції розвитку ракетно-артилерійського озброєння (РАО) свідчать про значне зростання ролі інформаційних технологій для вирішення завдання забезпечення справності та технічної готовності озброєння та військової техніки (ОВТ) до бойового застосування. При цьому високу ефективність застосування РАО неможливо досягти без підтримання його в боеготовому стані, використовуючи створену для цього систему технічної експлуатації і ремонту (ТЕiP).

Переважає більшість зразків РАО складають вироби, що розроблялась підприємствами-виробниками колишнього СРСР та поставлялись у війська ще в кінці 80-х та на початку 90-х років XX століття. Відповідна експлуатаційна документація на зразки РАО, що перебувають на озброєнні, була виготовлена у паперовому вигляді та для найбільш складних виробів має загальний обсяг декілька десятків валіз. В процесі тривалої експлуатації частина документів на окремих виробках втрачена, а стан значної кількості документів, що залишилися, є незадовільний.

На даний час одним з загально визнаних шляхів удосконалення системи ТЕiP складних технічних систем є впровадження сукупності елементів безперервної інформаційної підтримки постачань та життєвого циклу складної технічної продукції (CALS – Continuous Acquisition and Life cycle Support), що, в свою чергу, пов'язано з впровадженням електронної технічної документації на вироби, у тому числі й інтерактивної електронної експлуатаційної документації. Це дозволяє забезпечити компактність (відсутність необхідності в об'ємних валізах), наочність (можливості використання відео, анімації та 3D-графіки) і інтерактивність; надає сприятливі умови для створення інформаційних систем; створює умови оперативного внесення змін в документи; скорочує затрати на передачу, тиражування, зберігання документації. Крім того, впровадження інтерактивної електронної експлуатаційної документації забезпечить зручну та швидку навігацію по документації для обслуговуючого персоналу та сприятиме збільшенню ефективності проведення діагностичних та ремонтних робіт на зразках РАО.

Тому удосконалення системи інформаційного забезпечення ТЕiP зразків ОВТ шляхом впровадження елементів системи безперервної інформаційної підтримки постачань та життєвого циклу складної технічної продукції (CALS-технологій) є актуальним завданням.

У доповіді за результатами проведеного аналізу міжнародних і національних стандартів провідних країн світу, які регламентують порядок розробки і узгодження інтерактивної електронної експлуатаційної документації виробів ОВТ та визначають вимоги до неї, розроблено пропозиції щодо удосконалення системи інформаційного забезпечення технічної експлуатації й ремонту зразків ОВТ, сформовано складові загальних вимог до інтерактивної електронної експлуатаційної документації РАО, у тому числі вимоги до виду, комплектності, функціональності, змісту, стилю та оформлення інтерактивної електронної експлуатаційної документації.

Олійник М.Я.
Вербицький В.О.
Гамарнік АА.
 НАСВ

ВИЗНАЧЕННЯ ЗМІЩЕННЯ ЦЕНТРА ГРУПИ РОЗРИВІВ СНАРЯДІВ ВНАСЛІДОК РОЗІГРІВУ СТВОЛІВ ГАРМАТ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СТРІЛЬБИ

У ході виконання вогневих завдань артилерійськими підрозділами внаслідок розігріву стволів гармат відбувається зміщення центра групи розривів снарядів (ЦГРС) від точки прицілювання по дальності. Неврахування даного зміщення може призвести до зниження ефективності стрільби. Величина і знак зміщення ЦГРС для конкретної системи залежить від номера заряду, кількості пострілів і режиму вогню. Зміщення ЦГРС внаслідок розігріву стволів гармат можуть досягати 3% дальності стрільби. Основною причиною зміщення ЦГРС внаслідок розігріву каналу ствола є зміна балістичних характеристик снарядів: початкової швидкості та балістичного коефіцієнта. Відхилення балістичних характеристик снарядів внаслідок розігріву ствола гармати при підготовці установок для стрільби визначають приблизно, за кількістю запланованих пострілів і за часом ведення вогню.

У ході виконання вогневих завдань за допомогою артилерійської балістичної станції періодично визначають сумарне відхилення початкової швидкості снарядів. Якщо різниця $\Delta V_{0\text{сум}}$ за даними вимірювання АБС і прийнятого при визначенні установок для стрільби значення сумарного відхилення початкової швидкості снарядів за абсолютною величиною більше 0,2% ΔV_0 , то необхідно уточнювати вираховану установку прицілу (рівня).

Облік та розрахунки зміщення ЦГР через нагрів каналу ствола проводить начальник штабу дивізіону на ПУВД відносно контрольної гармати, а їх результати враховують усі гармати дивізіону. Таким чином визначення, облік та врахування поправки на розігрів каналу ствола в ході виконання вогневих завдань підвищить точність і ефективність стрільби.

Олійник М.Я.
Манелюк А.В.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСІВ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ РВІА ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УРАЖЕННЯ РУХОМИХ НАДВОДНИХ ЦІЛЕЙ

При виконанні бойового завдання окрема рухома надводна ціль активно маневрує, здійснюючи так званий протиартилерійський маневр. В середньому такий маневр здійснюється через 3-3,5 хв. Протягом цих хвилин ціль, як правило, рухається відносно прямолінійно, і у цей момент створюються найбільш сприятливі умови для її ураження.

Відповідно до ПСіУВНА-2013 для визначення установок для стрільби по кожній точці зустрічі використовують результати засічки в двох послідовних точках з темпом засічки 60 с. Час спостереження складає 60 с. Час упередження приймають 150 або 210 с. Якщо відхилення від наміченого напрямку руху більше 100 м – необхідно знову готувати вогонь по наступних точках зустрічі. Уміле здійснення рухомою ціллю маневру приведе до постійного розрахунку установок по точках зустрічі. Тому для підвищення ефективності необхідно зменшувати час засічки цілі та час упередження. Вирішенням такої проблеми є оснащення артилерійських підрозділів берегової оборони комплексами засобів автоматизації з установленим програмним забезпеченням для визначення точок зустрічі, передачі команди і розрахунку установок в автоматизованому режимі. Використовуючи термінальні пристрої СН-3210 з новою модифікацією блока АВК (апаратури відображення і контролю) та уніфіковані малогабаритні персональні комп'ютери (МПК) «Карат» СН-4004 з установленим на них програмним забезпеченням, час засічки цілі може складати до 5-7 с, передачі та розрахунку в автоматизованому режимі – 3-8 с. Таким чином, оснащення артилерійських підрозділів комплексом засобів автоматизації значно підвищить ефективність ураження рухомих надводних цілей.

Орлов С.В., к.т.н., с.н.с.,
Іванець М.Г., к.т.н.
ХНУПС ім. І. Кожедуба

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ ЦІЛЕРОЗПОДІЛУ ДЛЯ ПІДРОЗДІЛІВ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК З ПУСКОВИМИ УСТАНОВКАМИ ПАКЕТНОГО ЗАРЯДЖАННЯ

При ракетному ударі необхідний рівень збитку об'єктів ураження досягається за рахунок забезпечення як необхідної точності доставки головної частини (ГЧ) до цілі, так і живучості ракети у польоті. Задана точність доставки ГЧ реалізується, як правило, шляхом використання головок самонаведення (ГСН). Основним же чинником, що впливає на живучість ракети у польоті, нині стає наявність системи протиракетної оборони (ПРО) у противника. Підвищити живучість ракети в умовах дії ПРО можна за рахунок вибору відповідних траєкторій руху. При цьому раціональною траєкторією буде траєкторія, що забезпечує мінімальний час польоту ракети, тобто мінімальний час знаходження в зоні дії ПРО. У наш час в області ракетобудування для тактичних (оперативно-тактичних) ракет спостерігається тенденція використання пакетного способу заряджання пускових установок (ПУ). Пакет з ракетами є транспортно-пусковим контейнером (ТПК), в якому розташовується деяка кількість ракет. При веденні бойових дій виникатимуть ситуації, коли до виконання бойового завдання притягуються ПУ з неповними пакетами ракет. На сучасному етапі спостерігається новий якісний стрибок в галузі управління військами (зброєю). Незмірно зростає вплив чинника часу на характер діяльності командира, штабу, значно збільшився обсяг їх робіт. Рішення задачі цілерозподілу при плануванні ракетного удару є основним, за своєю суттю найбільш трудомістким, процесом. Можна сказати, що автоматизація цілерозподілу у рамках планування ракетного удару є актуальним завданням. Нині при плануванні бойових дій частин (підрозділів) ракетних військ особливої актуальності набув необхідність обліку можливостей створюваних систем протиракетної оборони (ПРО), які за своїм призначенням можуть вирішувати і суто локальні завдання прикриття особливо важливих об'єктів. Виділяючи завдання підвищення інтелектуалізації сучасної зброї як одне з головних, у ряді джерел розглядаються питання раціонального розподілу вогневих засобів РВіА. Як правило, пропонується рішення задачі цілерозподілу в загальному вигляді, із залученням як початкових даних важкообчислюваних параметрів на рівнях органів управління частин (підрозділів) РВіА. Дається обґрунтування алгоритмів рішення задачі цілерозподілу в інтересах частин (підрозділів) РВіА як для забезпечення підвищення живучості ракет, що беруть участь в ударі при дії ПРО, так і розподіл ракет ПУ в пуску за мінімальний час з урахуванням використання неповних пакетів з ракетами. Пропоновані алгоритми, що дають оптимальне рішення у рамках поставленого завдання цілерозподілу, дозволяють з максимальною ефективністю за мінімальний час приймати рішення із завдання ракетного удару. У свою чергу, алгоритми розподілу ракет по цілях для пускових установок з пакетним заряджанням підвищують обґрунтованість залучення конкретних пускових установок до виконання бойового завдання безпосередньо у батареї. Запропоновані в статті алгоритми можуть бути реалізовані як інформаційно-розрахункові завдання автоматизованої системи управління частинами (підрозділами) РВіА.

МЕТОД ПОБУДОВИ МАТЕМАТИЧНОГО ОПИСУ МОДЕЛІ МЕХАНІЗМУ НАВЕДЕННЯ ПАКЕТА НАПРЯМНИХ РЕАКТИВНИХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ

Проблема конструювання багатьох об'єктів керування вимагає вивчення динаміки їх виконавчих механізмів. Значні труднощі у вказаному напрямі вирішення проблеми зумовлені суттєвими нелінійностями зв'язків між елементами кінематичної схеми та обмеженою пружністю окремих елементів, наявністю люфтів, зон нечутливості, які спричиняють велику розмірність рівнянь руху електромеханічної системи.

До вказаних об'єктів повною мірою відносяться електромеханічна система надання руху пакету напрямних реактивної системи залпового вогню (РСЗВ) БМ-21. Основні показники динаміки цієї системи, а це – швидкодія, коливальність – значною мірою залежить від конструкції механізму наведення та системи керування. Значна коливальність у процесі наведення озброєння спричиняються недосконалим процесом регулювання з боку системи автоматичного керування та пружними деформаціями елементів кінематичної схеми механізму надання. Зважаючи на це задача проектування досконалої (бажаної) динаміки та статички є важливою та актуальною.

Для виконання структурного та параметричного синтезу електромеханічної системи наведення пакета напрямних на комп'ютерній моделі є якомога точний опис її механічної частини. Одним з варіантів є представлення механізму наведення як двомасової системи з пружними коливаннями пакета напрямних, який характеризується відповідними коефіцієнтами жорсткості та в'язкого тертя. Ці коефіцієнти у більшості випадків є невідомими, а їх отримання з натурального експерименту з необхідною точністю є складним чи взагалі проблематичним. Крім цього, така двомасова математична модель без інформації про параметри пружних елементів не дає змоги досліджувати демпфуючі властивості елементів, що складають механізм наведення руху пакета напрямних.

Одним із доцільних підходів для створення математичного опису (моделі) механізму позиціонування пакета напрямних є побудова моделі на основі представлення Денавіта – Хартенберга і метода Лагранжа. За такого об'єднаного підходу вдається отримати компактну векторно-метричну форму запису рівняння динаміки руху механічної частини досліджуваної системи, які зручні для аналізу та використання у загальній математичній моделі.

Такий підхід створення математичної моделі кінематичної частини електромеханічних систем надання руху пакетам напрямних передбачає представлення пакету напрямних абсолютно жорстким елементом, а його пружні коливання замінити еквівалентним поворотним (обертальним) рухом жорсткого елемента. Тоді під впливом динамічних зусиль (моментів), жорсткий елемент буде повертатися на деякий кут, який з плином часу буде прямувати до 0. Іншими словами, пакет напрямних здійснюватиме затухаючі коливання, що є еквівалентними до пружних коливань в реальній системі з пружними деформаціями.

Зважаючи на наведене вище, актуальним і доцільним є отримання математичного опису складного руху пакета напрямних у двох (горизонтальній і вертикальній) площинах, який, будучи імплементованим у загальну математичну модель електромеханічної системи пакета напрямних, дав би змогу отримати системні рішення на зменшення коливності руху засобом електроприводу, та на основі цього поліпшити низку показників динаміки та статички.

Пасько І.В., к.т.н., с.н.с.
НДЦ РВіА**МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОБҐРУНТУВАННЯ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИХ ВИМОГ ДО ВИСОКОТОЧНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ**

Необхідність розроблення високоточних артилерійських боєприпасів (ВТАБ) за сучасних умов визначається рівнем можливих загроз, розвитком ВТАБ у передових країнах світу, наявністю високоточних артилерійських боєприпасів у Збройних Силах України та перспективами їх розвитку, воєнно-економічним, науково-технічним і промислово-виробничим потенціалом та іншими чинниками. Тому постає актуальне завдання щодо визначення системи оперативного-тактичних вимог (ОТВ) до зазначених боєприпасів, системи показників і критеріїв їх ефективності, переліку вихідних даних для обґрунтування ОТВ та власне можливого переліку оперативного-тактичних вимог.

Оперативно-тактичні вимоги можуть бути представлені в узагальненій або конкретній формі. Причому узагальнені ОТВ до ВТАБ представляють собою перелік показників загального характеру, а конкретні – характеризуються конкретними кількісними значеннями їх показників.

Під час проведення досліджень щодо обґрунтування оперативного-тактичних вимог до ВТАБ у першу чергу необхідно визначити вимоги до їх характеристик. Вимоги до рівня характеристик повинні визначатися на основі оперативного-тактичних досліджень і впливати з характеру, обсягу, часу й умов виконання тих завдань, для вирішення яких створюється зразок озброєння.

Розглядаючи місце нового зразка артилерійського озброєння в системі ракетно-артилерійського озброєння, необхідно окреслити перелік тих характеристик, які характеризують зразок озброєння, визначають його основні якісні сторони, показують його ефективність у бою.

Під час обґрунтування ОТВ до високоточних артилерійських боєприпасів доцільно виділити наступні характеристики: калібр, дальність стрільби (дальність польоту снаряда), точність влучення в ціль (кругове ймовірне відхилення) та потужність.

Складовою частиною методики визначення вимог до ВТАБ є повний і докладний аналіз усіх можливих об'єктів ураження, що дозволяє охопити повний спектр умов виконання завдань і, отже, найбільш обґрунтовано й повно вирішити питання обґрунтування ОТВ до ВТАБ.

Крім того, розробка оперативного-тактичних вимог до високоточних артилерійських боєприпасів і визначення їх загального вигляду неможливі без урахування умов бойового застосування ВТАБ артилерійськими підрозділами і, відповідно, визначення факторів, що впливають на ефективність ведення ними бойових дій.

Під час розробки ОТВ до ВТАБ необхідно враховувати тенденції розвитку вогневих засобів, засобів розвідки та управління ймовірного противника, як основних об'єктів ураження артилерією, а також проаналізувати умови бойового застосування високоточних артилерійських боєприпасів артилерійськими підрозділами.

Для розробки вимог до основних характеристик, тобто при визначенні необхідних якісно-кількісних їх показників, необхідно використовувати часткові методики визначення вимог до окремих характеристик ВТАБ. Для їх уточнення необхідно застосувати модель бойових дій артилерії та вирішити задачу оптимізації отриманих значень характеристик, що задовольняють необхідний рівень ефективності.

Пелех М.П., к.т.н., доцент
Петрученко О.С.
Флюд О.В., к.ф.-м.н.
НАСВ

ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНЕ ОКИСНЕННЯ ТВЕРДОСПЛАВНИХ ВИРОБІВ З НАСТУПНОЮ ВІБРАЦІЙНОЮ ОБРОБКОЮ ФОРМ БОЙОВИХ КУЛЬ

Вольфрамокобальтові тверді сплави (ВКТС) широко використовуються як матеріал для виробництва металорізального інструмента машинобудівної промисловості, для оснащення твердосплавними вставками бурових доліт, а також надання певної форми та властивостей бойовим кулям.

Для оцінки працездатності інструмента та ефективності куль використовують ряд критеріїв, які включають твердість, модуль пружності, температуру плавлення, теплопровідність. Різальний інструмент, вставки бурових доліт і кулі в процесі їх використання зазнають високотемпературного нагрівання. Нагрівання твердого сплаву в процесі його експлуатації, крім абразивного стирання сприяє окисненню, яке додатково впливає на зношення. Використовуючи явище окиснення твердого сплаву при високотемпературному нагріванні та підставляючи певні екрани можна отримати форму виробу заданої конфігурації. Це явище особливо важливе при виготовленні куль.

Для дослідження впливу високотемпературного окиснення на структуру твердого сплаву використовувались циліндричні зразки марки ВК8ВК діаметром $12.14_{-0.03}^{+0.03}$ мм та висотою $18.6_{-0.1}^{+0.1}$ мм. Дані розміри зразків (діаметр та висота) були отримані в результаті алмазного шліфування.

Для вивчення впливу термообробки на фазовий склад твердого сплаву використовувалися металографічний, рентгенофазовий, електронно-мікроскопічний та мікрорентгеноспектральний аналізи.

Для вивчення мікроструктури досліджуваних зразків використовувався електронний растровий мікроскоп TESLA BS-300. Доцільність його використання полягає в тому, що з його допомогою можна досягнути великої глибини чіткості зображення (в 300 раз вище в порівнянні з оптичним мікроскопом). Визначення мікротвердості проводили на приладі ПМТ-3.

Для дослідження впливу термообробки на механічні властивості твердосплавних виробів застосовувалися випробування триточковим поперечним згином. Міцність на згин визначалась на зразках розміром $5 \times 5 \times 35$ мм згідно за ГОСТ 14019-80 за допомогою спеціального пристрою на універсальній випробувальній машині, що забезпечує швидкість руху навантаження не більше 10 мм/хв.

Металографічний і електронно-мікроскопічний аналізи дали можливість виявити структурні зміни в твердосплавних виробках в результаті високотемпературного окиснення. Магнітометричний і рентгенофазовий аналізи підтвердили результати металографічного і електронно-мікроскопічного аналізів і виявили додаткові зміни в структурі, такі, як подрібнення зерен WC, додаткове розчинення WC і Co один в одному, а також утворення інтерметалідів.

Для очищення твердосплавних виробів від шару оксидів, котрі утворилися в результаті температурної обробки, їх завантажують у вібраційну машину і піддають вібрації. В результаті взаємодії окиснених виробів з наповнювачем легко знімається оксид і разом з рідиною видаляється в бак. Там він відстоюється, потім його вибирають, просушують і піддають регенерації. Оксиди перетворюються не порошки вольфраму і кобальту. Таким чином, запропонована технологія є безвідходною.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ СВОЇХ ВІЙСЬК ПІД ЧАС ВЕДЕННЯ ВОГНЮ АРТИЛЕРІЄЮ

Основою управління вогнем є рішення командира підрозділу на виконання вогневих завдань. Приймаючи це рішення, він поряд з іншими питаннями повинен вирішити питання забезпечення заходів безпеки для наших військ від розривів своїх снарядів в ході пристрілювання або стрільби на ураження, для чого зобов'язаний оцінювати і враховувати віддалення своїх військ від переднього краю, час, райони і висоти польотів літальних апаратів.

Для запобігання можливості ураження своїх військ, розташованих поблизу цілі, по якій планується вогонь, необхідно враховувати їх безпечне віддалення від цілі (ближньої межі цілі). Значення безпечного віддалення залежить від помилок визначення установок для стрільби на ураження, розсіювання снарядів, радіуса розльоту осколків і необхідного рівня безпеки. В даний час при визначенні безпечного віддалення задаються ймовірності неуразнення наших військ, що дорівнює майже 0,999.

Розглядаючи проведені розрахунки визначення безпечного віддалення від розривів своїх снарядів, слід брати до уваги способи визначення установок для стрільби на ураження цілей, що плануються до ураження артилерією та знаходяться у безпосередній близькості від передових підрозділів наших військ. До найбільш практично розповсюджених способів визначення установок для стрільби слід віднести спосіб повної підготовки, скороченої підготовки і пристрілювання цілі.

Розрахунки показали, що стрільбу на ураження без пристрілювання осколково-фугасними снарядами і снарядами з дистанційною трубкою можна починати і вести по цілях, розташованих не ближче 500 м від своїх військ, що знаходяться поза укриттями, а від військ, що знаходяться в укриттях, відповідно не ближче 300 м. Якщо в момент відкриття вогню на ураження без пристрілювання віддалення своїх військ від цілі буде менше, то збільшується можливість їх ураження.

Безпечне віддалення військ від розривів своїх снарядів прийнято рівним: для загальновійськових підрозділів, атакуючих в пішому порядку, – 400 м, на БТР – 300 м; для танкових підрозділів – 200 м.

У випадку пристрілювання цілі установки для стрільби повинні бути визначені найбільш точно, а стрільба повинна починатися на збільшеній дальності, тобто з перельотів. Для отримання вираховану дальність до цілі слід збільшити на чотири серединних відхилення розривів із-за розсіювання, тобто приблизно на чотири перші вилки, що в середньому становить близько 200–400 метрів.

Втім, як показує практика військ, механічне збільшення дальності стрільби на зазначену величину не завжди дає можливість впевнено стверджувати про забезпечення безпечного віддалення від розривів своїх снарядів. Це пов'язано з тим, що лінії спостереження та стрільби не збільшується (існує поправка на зміщення). При цьому, від її величини залежить величина помилки у визначенні способу збільшення дальності для отримання гарантованого перельоту при першому пострілі. Найбільш точно можливо визначити лише у випадку розрахунку установок для стрільби на вогневій позиції. А це вимагає від командирів загальновійськових підрозділів більш ретельного підходу до цілевказання на вогневий підрозділ артилерії та постановки вогневого завдання для ураження наміченої цілі.

Попков О.Б.
ЦНДІ ОВТ ЗС України

ВИКОРИСТАННЯ ДОДАТКОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ КОРИГУВАННЯ ТРАЄКТОРІЇ ПОЛЬОТУ НЕКЕРОВАНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ

На теперішній час актуальним питанням залишається вирішення задачі щодо підвищення точності стрільби некерованими артилерійськими боеприпасами з дальністю стрільби до 40 км.

Аналіз світових тенденцій з цієї тематики дозволяє зробити висновок про те, що до найбільш прийнятного способу за критерієм «ефективність-вартість» можна віднести – спосіб коригування траєкторії польоту з використанням вдосконаленого головного підривника.

На даний час провідних у військовому відношенні країнах світу використовуються два основних способи коригування:

коригування траєкторії польоту за допомогою оперення головного підривника – пластин D-подібної форми CCF (course correction fuse);

коригування траєкторії польоту із застосуванням надкаліберного аеродинамічного гальма TCF (trajectory correction fuse).

Технічною реалізацією вказаних способів коригування є застосування модулів з гальмівним кільцем з надкаліберними пластинами (для коригування дальності польоту) та модулів з надкаліберним оперенням головного підривника (для коригування траєкторії польоту за напрямком).

Результати моделювання свідчать про те, що точність ураження цілей завдяки використанню цих модулів може бути покращена, а гальмівні кільця з надкаліберними пластинами на головному підривникові виявились ефективними для коригування дальності польоту снаряда. Використання надкаліберного оперення може зменшити швидкість та амплітуду повздовжньої осі обертання снаряда, що в цілому зменшує відхилення снарядів за напрямком і дальністю приблизно на 23% від номінального відхилення. При цьому було

досліджено, що загальна швидкість та час польоту снаряда змінювалися приблизно на 2,7%, що свідчить про відносно невелику затримку у часі, яка спричиняється надкаліберним оперенням.

Таким чином, дослідження щодо покращення точності стрільби некерованими артилерійськими боеприпасами з дальністю стрільби до 40 км є актуальними та дозволять прийняти раціональні технічні рішення при розробці перспективних некерованих артилерійських боеприпасів.

Прібилєв Ю.Б., к.т.н., доцент
НУОУ імені Івана Черняхівського
Лаврут О.О., к.т.н., доцент
Вірко Є.В.
НАСВ

ОПТИМІЗАЦІЯ МОДЕЛІ КОНТРОЛЬНО-ВИПРОБУВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ ЗА КРИТЕРІЄМ МІНІМУМУ ВИТРАТ

Для підтримання готовності зенітних ракетних комплексів (ЗРК) є необхідним надання обслуговуючому персоналу достовірної інформації про технічний стан (ТС) зенітних керованих ракет (ЗКР). Основним джерелом такої інформації є проведення регламентних та контрольно-випробувальних робіт з ЗКР за допомогою контрольно-випробувальних станцій (КВС). Зростання темпів старіння ОВТ зенітних ракетних військ має наслідком те, що існуючі КВС не завжди забезпечують достовірний контроль ТС ЗКР. Необхідною є розробка сучасних КВС, які дозволять скоротити витрати на обслуговування ЗКР та забезпечити заданий рівень їх готовності. Але зростання складності та технологічного рівня КВС має наслідком збільшення їх вартості. Актуальною є розробка математичної моделі, що дозволить здійснити проектування КВС за мінімумом витрат.

У доповіді запропонована математична модель, яка дозволяє побудувати КВС з заданими технічними характеристиками та мінімальними витратами. Знайдений вираз, що визначає ефект від підвищення якості КВС, та запропоновано проводити проектування КВС, виходячи з умови досягнення його максимального значення. Кількісні значення ефекту від підвищення якості КВС дозволять зробити порівняльний аналіз КВС та визначити оптимальні конструктивні рішення. Розглянуті співвідношення, що визначають ціну КВС і вартість експлуатації КВС.

Показано, від яких складових залежить ціна КВС, розглянута залежність ціни датчика від класу точності датчика, складові ціни збору та обробки вимірювальної інформації. Наведені вирази, що пов'язують кількість вторинної інформації з кількістю контрольованих характеристик та класом точності датчиків. Запропоновано знаходити оптимальні конструктивні рішення КВС шляхом послідовного уточнення моделі за одним з критеріїв, а інші критерії вважати обмеженнями. Модель КВС з допусковою системою оцінки з заданими технічними характеристиками наведено у вигляді системи рівнянь, які включають помилки КВС, час контролю, втрату ресурсу ЗКР при проведенні контролю, масу і об'єм КВС. Запропоновано знаходження оптимальних характеристик КВС, що задовольняють наведеним співвідношенням, методом лінійного динамічного програмування.

Побудова уніфікованої універсальної автоматизованої КВС за допомогою наведеної моделі дозволить усунути більшість недоліків існуючих КВС та підвищити ефективність експлуатації ЗРК в цілому.

Рязанцев С.С.
ХНУПС ім. І. Кожедуба

ОПТИМІЗАЦІЯ КЕРУВАННЯ РОЗПОДІЛУ ЧАСОВОГО (ЕНЕРГЕТИЧНОГО) РЕСУРСУ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОЇ РЛС, ЗРК (ЗРС) ЗА ДОПОМОГОЮ ЕВОЛЮЦІЙНИХ АЛГОРИТМІВ

Досвід виконання завдань зенітними підрозділами в АТО, швидке вдосконалення засобів повітряно-космічного нападу, особливо малорозмірних, та способів подолання системи протиповітряної оборони свідчать про те, що у теперішній час безперервно підвищуються вимоги до об'єму й якості радіолокаційної інформації, яку забезпечують радіолокаційні засоби зенітних ракетних комплексів (систем) (ЗРК(ЗРС)), що виконують завдання протиповітряної та тактичної протиракетної оборони (ППО і ПРО).

Досвід проведення у найбільш розвинених державах досліджень щодо удосконалення та розробки зенітних засобів дозволяє зробити висновок, що основним напрямком робіт для цього є підвищення інформаційних можливостей багатофункціональних РЛС (БФ РЛС), які входять до складу ЗРК.

Такою вимогою до РЛС ЗРК є потреба в обслуговуванні усіх об'єктів (цілей та зенітних ракет) з якістю, потрібною для вирішення завдань перехвату засобів повітряного нападу.

Одним із шляхів досягнення цієї мети є створення нового математичного забезпечення, тобто розробка нових алгоритмів керування такими РЛС у різних режимах, базованих на методах оптимального керування їх енергетичними (часовими) ресурсами.

Методи керування цими ресурсами, реалізовані у сучасних ЗРК (наприклад, у ЗРК С-300П, ЗРС 9К330 та 9К331), передбачають використання алгоритмів, які є незмінними у циклі роботи або адаптованими до завчасно (під час проектування) визначених умов. При цьому алгоритми керування РЛС передбачають використання рівнодискретного керування при реалізації радіолокаційних режимів у вигляді фіксованої часової діаграми роботи. При цьому на обслуговування цілей або ракет у певному режимі періодично виділяється

однакова кількість енергетичних (часових) ресурсів. Робочий алгоритм станції не враховує умов повітряної обстановки, яка склалася, а функціонування відбувається у сталому режимі, що призводить до невикористання певної кількості енергетичних (часових) ресурсів. Таким чином, фіксована часова діаграма функціонування РЛС у реальних умовах бойової роботи призводить до зниження пропускну здатності БФ РЛС, а потенційні інформаційні можливості станції залишаються невикористаними у повному обсязі. Вищезазначене може призвести до пропуску цілей без обстрілу зенітним ракетним комплексом та, зважаючи на це, до невиконання поставленого ЗРК бойового завдання.

У доповіді розглядаються основи методології визначення керування розподілом енергетичних (часових) ресурсів багатофункціональної РЛС виявлення та супроводження цілей і наведення ЗРК на основі методів та алгоритмів оптимального керування для підвищення ефективності бойового застосування зенітних засобів.

Сай В.М.
Сай С.М.
НДЦ РВіА

МОЖЛИВІ ШЛЯХИ СТВОРЕННЯ ВИСОКОТОЧНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ

Досвід проведення Антитерористичної операції на Сході України черговий раз підтвердив гостру необхідність застосування високоточних артилерійських боєприпасів, оскільки сучасні засоби ураження противника характеризуються підвищеною мобільністю та захисними властивостями. Окрім того, існують особливості ведення збройної боротьби на власній території з огляду забезпечення безпеки мирного населення й об'єктів енергетики та промисловості. Також застосування високоточних артилерійських боєприпасів значно зменшує витрату звичайних боєприпасів на ураження тієї самої цілі, та, отже, зменшує час знаходження підрозділів на вогневих позиціях і, як наслідок, підвищує їх живучість. Ураховуючи зазначене, розроблення та прийняття на озброєння сучасних високоточних артилерійських боєприпасів залишається актуальною темою.

Досвід створення нового типу озброєння свідчить про наявність двох основних шляхів вирішення даного питання, а саме: розроблення нового зразка або модернізація існуючого. Такі шляхи є характерними й для створення високоточних артилерійських боєприпасів.

Реалізація зазначених шляхів може здійснюватися за окремими напрямками, кожен із яких має свої характерні недоліки та переваги. Тому, проаналізувавши шляхи створення високоточних артилерійських боєприпасів, а також напрямки їх реалізації, можна стверджувати, що завдання вибору доцільного з них буде полягати в урахуванні декількох чинників (вартість і термін розробки, наявність промислових потужностей і відповідного досвіду, ефективність застосування тощо) та у пошуку компромісу між ними, що в цілому забезпечить розроблення сучасного ефективного високоточного боєприпасу.

Свідерок С.М.,
Флис І.М., к.т.н.,
Калинський О.Й.
НАСВ

МОДЕЛЬ ПІДТРИМАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ У БОЙОВИХ ВІДДІЛЕННЯХ САМОХІДНИХ ГАРМАТ

Одним із напрямів підвищення ефективності бойової роботи самохідних артилерійських установок (САУ) в різних природно-кліматичних умовах та періодах року вважаємо забезпечення оптимального температурного режиму всередині бойового відділення. Щодо цього бачимо дві проблеми під час стрільби САУ: 1) підтримання однакової температури заряду у бойових відділеннях одночасно у всіх САУ артилерійського підрозділу; 2) забезпечення комфортних температурних умов роботи екіпажів (розрахунків) гармат.

Відхилення температури заряду (ТЗ) від табличного значення (+15 °С) обов'язково враховують при визначенні індивідуальних установок для стрільби кожної гармати. Однак проблема полягає ще і в тому, що відхилення ТЗ від табличного значення у різних гарматах є, як правило, різними за величиною. За нашими дослідженнями, відхилення ТЗ відносно таких же показників у основної гармати артилерійської батареї в літній період може досягати $\pm 2...4$ °С, а у зимовий – $\pm 8...12$ °С. Причинами цього є пора року і кліматичні умови на вогневій позиції, неоднакові режими роботи двигунів і систем опалення бойових відділень, тривалість вентилявання, швидкість циркуляції повітря та параметри теплообміну всередині бойового відділення, індивідуальні антропологічні та фізіологічні показники екіпажів. Отже, в таких випадках необхідно проводити вимірювання температури зарядів і вносити поправки у розраховані установки для стрільби (за відхилення температури від +15 °С) не тільки для основної гармати, а й індивідуально для кожної САУ з артилерійського підрозділу.

Фізичну роботу номерів обслуги під час стрільби з САУ відносять до категорії «важка», а така праця характеризується витратою енергії понад 251...300 ккал/год. Це дії, що пов'язані з переміщеннями, пересуванням або перенесенням значних (понад 10 кг) вантажів та потребують великих фізичних зусиль або виконуються в незручних стоячих чи сидячих позах. Дослідним шляхом встановлено оптимальні значення

температури повітря в робочій зоні для такої категорії робіт: в холодний період року $+16...18^{\circ}\text{C}$, в теплий – $+18...20^{\circ}\text{C}$.

Нами запропоновано модель підтримання заданої температури зарядів у бойових відділеннях САУ шляхом кондиціонування температурного режиму всередині них за допомогою системи клімат-контролю, що застосовують в автомобілях. В створеній моделі робота системи клімат-контролю базується на забезпеченні необхідної постійної температури повітря всередині закритого бойового відділення. Підтримання заданої постійної температури у бойовому відділенні самохідної гармати відбуваються в автоматичному режимі, її командир чи навіднику достатньо задати потрібне значення температури на панелі управління, а всі інші дії система зробить сама. Опираючись на рекомендовані оптимальні значення температури повітря в робочій зоні для виконавців важких робіт, у запропонованій моделі рекомендуємо підтримувати постійну температуру всередині бойових відділень САУ на рівні $+18\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, що створить комфортні умови роботи номерів обслуг САУ протягом року, незалежно від періоду.

Висновок. Підтримання заданої постійної температури у бойових відділеннях САУ за допомогою запропонованої моделі на рівні $+18\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, по-перше, дає змогу застосовувати єдину поправку до установок для стрільби кожної гармати артилерійського підрозділу, по-друге, забезпечить комфортні умови роботи для розрахунків (екіпажів), незалежно від періоду року.

Сенаторов В.М., к.т.н.
Гурнович А.В., д.т.н.
 ЦНДІ ОБТ ЗС України
Гордієнко В.І., д.т.н.
 ДП НВК «Фотоприлад»
Тягун В.М., к.т.н.
 КП СПБ «Арсенал»

ТЕЛЕСКОПІЧНИЙ ПРИЦІЛ ДЛЯ СТРІЛЬБИ У СУТІНКАХ

Вітчизняний оборонно-промисловий комплекс (КП СПБ «Арсенал», ХМЗ «ФЕД», Ізюмський приладобудівний завод) випускає ряд телескопічних прицілів, які побудовані за класичною оптичною схемою Кеплера, тобто містять об'єктив, прицільну сітку, обертальну систему і окуляр. При прицілюванні в денних умовах стрілок спостерігає збільшене зображення цілі і прицільну сітку у вигляді темних штрихів на світлому фоні. В умовах сутінок ця сітка спостерігається малоконтрастною, що утруднює і сповільнює виконання бойової задачі.

У доповіді розглядається задача модернізації таких прицілів з метою введення в поле зору стрілка зображення прицільної сітки у вигляді світлих штрихів на темному фоні. При цьому автори пропонують технічні рішення, які не потребують втручання в конструкцію існуючих прицілів: до корпусу окуляра кріпиться самостійний оптичний блок.

В першому варіанті доопрацювання на виході окуляра встановлено вузол підсвічування існуючої прицільної сітки, який містить світлодіодник у вигляді плоско-паралельної пластини, яка склеєна з двох призми типу АР 90° , і джерело світла (світлодіод), яке розміщене в фокусі окуляра на його оптичній осі, відбитий світлодіодником. Для того, щоб світлодіод знаходився в фокусі окуляра, його відстань до пластини залежить від робочого відрізка окуляра, відстані пластини від окуляра, товщини пластини, діаметра пластини і показника заломлення матеріалу призми.

Слід зауважити, що в умовах сутінок частіше ведеться стрільба з постійною установкою прицілу. Тобто у виборі установки прицілу по дальності немає потреби, і далекомірна шкала використовується лише для того, щоб бути впевненим, що ціль знаходиться в межах досяжності дійсного вогню даної зброї. Ця обставина суттєво спрощує вимоги до прицільної сітки.

На думку авторів, достатньо для ведення вогню з постійною установкою прицілу ввести в поле зору стрілка зображення прицільної сітки у вигляді точки «red dot», що відображає вісь каналу ствола зброї, і спостерігається в межах вихідної зіниці прицілу.

У другому варіанті модернізації на виході окуляра встановлено вузол формування другої прицільної сітки типу «red dot», який містить світлодіодник у вигляді плоско-паралельної пластини діаметром D , яка склеєна з двох призми типу АР 90° . Формувач прицільної сітки суміщено з катетною гранню першої призми і підсвічено джерелом світла. До катетної грані другої призми, яка протилежна сітці, приклеєний дзеркальний об'єктив, радіус відбиваючої поверхні якого дорівнює $2D$. При такому виконанні додатковий вузол працює як самостійний колімаційний візир типу «red dot», а телескопічний приціл дає збільшене зображення цілі.

Для того, щоб точка «red dot» могла бути індикатором досяжності дійсного вогню зброї, її діаметр повинен залежати від граничної дистанції стрільби даної зброї, базового розміру цілі, за який можна прийняти розмір голови людини в захисній касці, діаметра пластини і збільшення прицілу.

Для забезпечення пристрілки прицілу на зброї прицільну точку доцільно виконати на окремій механічній деталі, що контактує з першою призмою і має можливість переміщення по двох координатах, як це зроблено для сітки, що спостерігається у вигляді темних штрихів.

Обидва варіанти спрощеної модернізації прицілу не вимагають істотної доробки корпусу прицілу – блок, що додатково вводиться, кріпиться зовні до корпусу окуляра. Кожний із цих варіантів має свої переваги й недоліки. Вочевидь, доцільно виготовити обидва типи додаткового блока і провести порівняльні випробування, після чого ухвалити рішення щодо постановки телескопічного прицілу на озброєння.

Сенаторов В.М., к.т.н.
ЦНДІ ОБТ ЗС України
Сенаторов М.В., к.т.н.
ТОВ «UA.RPA»
Радченко Ю.І., к.т.н.
ДП НДІ БК, Україна

СІТКА КОЛІМАТОРНОГО ПРИЦІЛУ ДЛЯ ПІСТОЛЕТІВ

На сьогоднішній день усі пістолети і пістолети-кулемети споряджені механічними прицільними засобами. Необхідність розміщення мушки в прорізу прицільного засобу і на лінії прицілювання обумовлює тривалість процесу прицілювання (декілька секунд). В той же час застосування малогабаритного коліматорного оптичного прицілу (КОП) суттєво зменшує час прицілювання.

Іншим проблемним питанням таких пістолетів залишається стрільба по рухомій цілі, оскільки важко визначити упередження. В цьому сенсі також більше можливостей має КОП, якщо використовувати прицільну сітку, яка відрізняється від сітки «red dot» (червона точка).

Ефективна дальність стрільби з пістолета становить 50 м, а з пістолета-кулемета – до 120 м. Розрахунки показують, що при застосуванні КОП з класичною сіткою «red dot» для ураження рухомої цілі (швидкість 5 м/с), яка маневрує в діапазоні $\pm 30^\circ$, дальність прицілювання обмежується 20 м для пістолета і 25 м для пістолета-кулемета.

У доповіді презентується методика розрахунку прицільної сітки для КОП, який встановлюється на пістолет або пістолет-кулемет.

Розрахунки за методикою, яка пропонується для визначення додаткових прицільних міток, дозволяють зробити наступні висновки.

1. Прицільна сітка коліматорного оптичного прицілу, який встановлюється на пістолет, повинна представляти собою три прицільні мітки типу «red dot»: центральну точку і дві бокові на кутах візування $\pm 6,8$ мрад.

2. Використання такої сітки дозволяє вражати рухому ціль з курсовим кутом до $\pm 45^\circ$ на дистанції до 37,5 м і з курсовим кутом до $34,3^\circ$ на дистанції 37,5...50 м.

3. Вибір прицільної мітки (центральна/бокова) залежить від курсового кута цілі і дальності стрільби. Тому першорядне значення набуває досвід стрілка швидко визначати ці два параметри. Набуттю такого досвіду мають систематичні тренування на спеціальній стендовій апаратурі.

4. Методика, яка розроблена авторами для розрахунку сітки прицілу для пістолета, орієнтована на середню швидкість кулі 300 м/с. Вочевидь, що розрахунок можна провести для конкретного типу пістолета для підвищення точності стрільби.

5. Прицільна сітка коліматорного оптичного прицілу, який встановлюється на пістолет-кулемет, повинна представляти собою три прицільні мітки типу «red dot»: центральну точку і дві бокові на кутах візування ± 4 мрад.

6. Використання такої сітки дозволяє уражати рухому ціль з курсовим кутом до $\pm 25^\circ$ в широкому діапазоні дистанції стрільби з пістолета-кулемета.

7. Вибір прицільної мітки (центральна/бокова) залежить від курсового кута цілі і дистанції до цілі. Тому першорядного значення набуває навичка стрілка швидко визначати ці два параметри. Набуттю такої навички має сприяти систематичне тренування на спеціальній стендовій апаратурі.

8. Методика, яка розроблена авторами для розрахунку сітки прицілу для пістолета-кулемета, орієнтована на середню швидкість кулі 390 м/с. Вочевидь, що розрахунок можна провести для конкретного типу пістолета для підвищення точності стрільби.

Сербин В.В.
Сухий В.В.
ДП «КБ «Південне»

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ MESH-ТЕХНОЛОГІЙ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

Необхідність створення єдиного інформаційного простору військових підрозділів Міністерства оборони України зумовлена появою нових форм і способів ведення бойових та антитерористичних дій, відповідних способів управління діями військових підрозділів, використанням у процесах управління сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій.

У сучасних умовах ведення бойових дій проблема забезпечення каналів зв'язку для управління військовими підрозділами є найактуальнішою та найгострішою. Особливо це актуально для тактичної ланки управління в умовах ведення бойових дій, де присутні значні радіоперешкоди або противником ведеться активна радіоелектронна боротьба.

Топологія MESH заснована на децентралізованій схемі організації мережі, що дає високий ступінь надійності та можливість розробки мережецентричної системи управління військами. Мережу можна представити у вигляді вузлів, які не тільки надають можливість зв'язку з мережею, а й виконують функції

маршрутизаторів/ретрансляторів для інших вузлів цієї ж мережі. Завдяки цьому з'являється можливість створення мережі, що самонавчається та самовідновлюється.

Мережа MESH поряд з мобільними може включати стаціонарні об'єкти. Передача даних всередині мережі здійснюється на основі IP-технології, що дозволяє здійснювати обмін практично будь-яким видом даних. У середині мережі можлива передача даних у чистому вигляді, передача відеозображень і голосовий зв'язок (при використанні IP-телефона).

Мережа MESH володіє наступними унікальними можливостями, які відсутні в інших системах безпроводового доступу:

- мобільність (гарантована передача при під час руху об'єкта);
- надійність з'єднання;
- підвищена стійкість до механічних впливів;
- гарантована стійкість каналу зв'язку;
- легка масштабованість;
- висока продуктивність;
- багаторівнева автентифікація абонентів для забезпечення безпеки і динамічне управління новими абонентськими пристроями.

Однією з найкорисніших особливостей мережі MESH є можливість визначати місце розташування об'єкта методом триангуляції без використання системи GPS, при наявності заданої абсолютної координати інфраструктурних елементів мережі. При цьому точність визначення координат об'єкта досягає ± 10 м.

У доповіді приведено характеристики та досвід застосування ДП «КБ «Південне»» апаратури радіоEthernet з технологією MESH, яку пропонується використовувати при управлінні ракетними підрозділами на різних ланках управління.

Сидоренко Ю.М., д.т.н., доцент
НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського»

Яковенко В.В., к.т.н., с.н.с.

НАСВ

Артамощенко В.С., к.в.н., доцент

ДВОН

Салкуцан С.М., к.в.н., доцент
НУОУ імені Івана Черняхівського

ЕФЕКТИВНОСТЬ ОСКОЛКОВОГО УРАЖЕНИЯ ОДИНОЧНОЙ ЦЕЛИ ПОСТРІЛОМ ОСКОЛКОВО-ПУЧКОВОГО СНАРЯДА

Як відомо, для якісної оцінки ефективності функціонування осколково-фугасного снаряда (ОФС) проводяться натурні полігонні випробування. Але на перших етапах проектування проводиться попередня математична оцінка можливостей ОФС щодо ураження типових цілей. До такої оцінки відноситься задача встановлення значення ймовірності ураження одиночної малорозмірної цілі одним пострілом ОФС.

Найбільш перспективною конструкцією ОФС, що здатна підвищити ефективність боротьби танка або БПМ з такою малорозмірною ціллю, є схема ОФС зі спрямованим на ціль осколковим полем, яка отримала назву осколково-пучковий снаряд (ОПС). Конструктивною особливістю ОПС є формування ним двох осколкових полів: осьового конусного, що створюється, наприклад, потоком готових уражаючих елементів (ГУЕ), розміщених в середині ОФС у вигляді окремого блока, та кругового радіального, що створюється осколками, які виникають від руйнування несучого корпусу.

Методика оцінки ефективності ураження одиночної цілі одним пострілом у випадку дистанційного повітряного підриву ОФС свідчить, що значення ймовірності ураження незахищеної одиночної живої сили осьовим потоком осколків ОПС одним його пострілом становить $W_1=0,7$, якщо ОПС вибухає на відстані 21 м до цілі.

Залишилося відкритим питання оцінки рівня осколкової дії ОПС у випадку його наземного підриву оскільки для ураження одиночної малорозмірної цілі, крім ГУЕ осьового осколкового потоку, будуть брати участь осколочки радіального кругового осколкового потоку.

На відміну від більшості методик розрахунку ефективності осколкової дії осколкових боєприпасів, що базуються на теорії вбивчих інтервалів осколків, дана методика основана на використанні сучасної гладкої монотонної степеневій функціональній залежності, що описує уразливість цілі r_i , яка входить до виразу координатного закону ураження цілі $G(x, y)$.

Слюсар В.І., д.т.н., професор
ЦНДІ ОВТ ЗС України

ПРОГРАМА ASCA ЯК ОСНОВА СТАНДАРТИЗАЦІЇ ІНТЕРФЕЙСУ ЦІЛЕВКАЗУВАННЯ АРТИЛЕРІЇ

Програма Artillery Systems Cooperation Activities (ASCA), що відіграє ключову роль в стандартизації інтерфейсу передачі даних цілевказування до артилерійських підрозділів, є єдиною програмою оперативного інтерфейсу, яка забезпечує функціональну сумісність різних систем С2 з метою забезпечення цілевказування та

вогневого ураження під загальним командуванням. Учасниками програми у повному обсязі на кінець 2017 р. були лише 5 країн (Франція, Італія, Туреччина, США і ФРН). Спільний технічний інтерфейс ASCA дозволяє їх артилерії взаємодіяти у реальному часі під час бойових стрільб через національні системи управління артилерійським вогнем (час на проходження цілевказування від виявлення цілі до моменту відкриття вогню становить 2 хв). Мова йде про системи ADLER (Німеччина), ATLAS (Франція), AFATDS (США), TAIKS (Туреччина) та SIR/SIF (Італія), між якими C2-інтерфейс забезпечується на рівні бригади. Ще 4 країни (Норвегія, Великобританія, Данія, Нідерланди) є країнами-спонсорами, які мають намір стати повними учасниками програми у 2018 р. та фінансують роботи над тестовою програмою ASCA 023 з мінімальним набором повідомлень. Бельгія бере участь у засіданнях керуючого комітету й також направила офіційний запит на повну участь у програмах. Зацікавленість приєднатися до програми висловили Канада, Латвія, Литва, Естонія, Іспанія, Чехія, Польща, Фінляндія, Австрія. Таким чином, програма відкрита і для країн-партнерів, хоча й з особливим статусом. Організаційна структура для реалізації програми ASCA передбачає як керуючий орган Комітет з взаємосумісності (Interoperability Committee), який засідає 1 раз на рік разом з однією з сесій підкомітетів, що проводяться тричі на рік (оперативний підкомітет (Operational Subcommittee) та технічний підкомітет (Technical Subcommittee)). Кожна сесія підкомітетів триває 6–7 днів. У 2017 р. країною-лідером ASCA були США. Обом підкомітетам підпорядковані робоча група з випробувань та оцінки (Test and Evaluation Working Party) та Робоча група з політики безпеки (тимчасова) (Security Policy Working Party).

Ключовими доменами функціональної сумісності в ASCA вважаються вогневі місії та їх планування, розгортання вогневих підрозділів і розвідка цілей, заходи з координації вогневої підтримки і засобів управління повітряним простором, розгортання радіолокаційних систем та підтримка місій БПЛА, функції вогневої підтримки за запитом. Основні керівні документи ASCA: Interoperability Program Management Plan (березень 2017 р.); Common Operational Requirements Ed.2 – загальні операційні вимоги, затверджені у березні 2017 р. (триває робота над 3-ю редакцією, до якої буде включено розділ «Air Support, especially with the Air Support Request»); Common Operational Guidance Ver. 5.4 (квітень 2013 р.); Common Technical Interface Development Plan Ver. 5.4.1.1 (березень 2014 р.); ASCA Operational Evaluation 5 report (грудень 2010 р.). Останніми досягненнями програми, на думку експертів, є підтримка смарт-боєприпасів (SMARt, Bonus, Excalibur, GMLRS і т.д.), розширення вогневих місій (корегування вогню, постановка димових зав'язів та підсвічування поля бою), локальний і тактичний мережевий радіозв'язок. Подальші плани розвитку ASCA передбачають забезпечення спільної підтримки вогню разом з авіаційною підтримкою (Joint Fire Support), використання боєприпасів з лазерним наведенням, удосконалення процедур CALL FOR FIRE (CFF), використання контрбатареїних радарів та БПЛА. Реалізація цих планів буде здійснюватися шляхом поновлення AArtyP-3 та STANAG 2245 через панель IER групи ICG IF у складі NAAG.

Снісаренко А.Г., к.т.н., с.н.с.
Агафонов Ю.М., к.т.н., доцент
ХНУПС ім. Івана Кожедуба

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ І ЗВ'ЯЗКУ ВИСОКОТОЧНОГО РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ

Розробка перспективних високоточних ракетних комплексів обумовлює і необхідність розробки відповідних їм автоматизованих систем управління і зв'язку, таких, що дозволяють якнайповніше реалізувати їх потенційні бойові можливості.

У доповіді проаналізовані основні тенденції особливостей бойового застосування високоточної ракетної зброї:

1. Істотне скорочення ліміту часу на проведення пусків, що особливо характерно в умовах переважання противника в засобах повітряної і космічної розвідок, безпілотній розвідувально-ударній авіації, в Силах спеціального призначення і т. д.

2. Необхідність забезпечення жорстких імовірно-часових характеристик доведення достовірної і скритної інформації та часу збирання інформації в цілому за ланку управління.

3. Значне ускладнення процесу підготовки ракетної зброї до бойового застосування, враховуючи все те різноманіття зовнішніх чинників, які здійснюють безпосередній вплив на створення оптимальних алгоритмів такої підготовки до пуску і безпосереднього проведення пусків.

До згаданих чинників можна віднести аналіз:

- режимів роботи систем супутникової навігації: від повної відмови до максимально сприятливого режиму – всього 5 станів;
- можливостей забезпечення додаткової інформації до системи супутникової навігації;
- наявного бойового оснащення, необхідного рівня збитку, наявних додаткових можливостей підвищення точності пусків – «маски цілей», маркери ідентифікації об'єктів ураження тощо;
- забезпечення санкціонованого доступу до інформації, запобігання несанкціонованих дій та пусків;
- маскуванню, запобігання придушення каналів зв'язку і пеленгації позиційного району ракетного комплексу.

Проведений аналіз відомих джерел дозволяє зробити висновок, що автоматизована система управління ракетною зброєю за своєю суттю є комбінованою системою і основне її призначення – управління військами і зброєю.

Разом з тим в доповіді відзначається, що для автоматизованих систем управління військами і, особливо високоточною зброєю, характерні наступні особливості:

- обмежений склад інформації бойового управління;
- обмін інформацією бойового управління по каналах зв'язку, які зв'язані з апаратурою передачі даних, як правило, у вигляді коротких по довжині, а значить нетривалих за часом їх передачі, формалізованих (не текстових) кодограмм;
- організація високошвидкісних каналів передачі даних в позиційному районі батареї для передачі еталонних зображень.

В доповіді показано, що такий підхід дозволяє здійснювати процес бойового управління ракетною зброєю в складних умовах обстановки, зокрема у разі активної протидії противника.

Соколовський С.М., к.військ.н.
Буяльський Б.А.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ НА ЕТАПІ ВЕДЕННЯ СТАБІЛІЗАЦІЙНИХ ДІЙ

За характером бойові дії на Сході країни протягом АТО сьогодні можна поділити на дві умовні форми, які суттєво відрізняються одна від одної змістом завдань, які виконувалися, інтенсивністю дій сторін і кількісно-якісним станом протиборчих сторін. Перша форма – це проведення антитерористичних заходів і стабілізаційних дій військами та іншими військовими формуваннями. Друга – це ведення оборонних і наступальних дій військ з різною інтенсивністю і просторовими показниками.

Аналіз невдач і втрат наших військ, проведення антитерористичних заходів і стабілізаційних дій свідчить про недостатню якісну організацію вогневої підтримки загальновійськових підрозділів та відсутність чіткої взаємодії між ними і засобами дальнього вогневого ураження.

Основними причинами цього можливо вважати наступні: прорахунки в оцінці можливих дій противника, в першу чергу наступальних; неврахування досвіду дій підрозділів у схожих за характером збройних протистояннях в Іраку, Чечні, Лівії, Сирії та ненавченість штабів і підрозділів діяти проти незаконних збройних формувань, використовувати можливості артилерійських підрозділів з ураження противника; недостатня готовність (навченість, укомплектованість, технічний стан озброєння і техніки, забезпеченість необхідними ресурсами) підрозділів артилерії і артилерійської розвідки до забезпечення виконання завдань загальновійськовими підрозділами; розосереджене і децентралізоване застосування артилерії (повзводно і погарматно) для підтримки блокпостів.

Наслідками такого стану організації стабілізаційних дій в цілому і взаємодії загальновійськових і артилерійських підрозділів зокрема стали: низька ефективність застосування окремих вогневих засобів в інтересах артилерійської підтримки блокпостів; захоплення противником блокпостів або їх блокада шляхом унеможливлення всебічного забезпечення; знищення, подавлення або заборона їх функціонування шляхом здійснення мінометних, артилерійських і танкових обстрілів; руйнування ліній ізоляції районів зосередження НЗФ, зрив виконання завдань з їх нейтралізації на початковому етапі АТО.

З початком ведення оборонних і наступальних дій військ, розгортанням ліній опорних пунктів застосування підрозділів артилерії і артилерійської розвідки наблизилось до вимог бойових статутів і стало більш організованим і ефективним.

Водночас питання особливостей організації взаємодії загальновійськових і артилерійських підрозділів і, зокрема, ведення артилерійської розвідки на блокпостах в інтересах їх вогневої підтримки артилерією під час стабілізаційних дій так і залишилося невирішеним. Проте досвід попередніх конфліктів підказує, що після етапу активних дій оборонного і наступального характеру знов будуть мати місце стабілізаційні дії, направлені на ізоляцію, блокування і роззброєння залишків НЗФ, посилення охорони Державного кордону, охорону важливих об'єктів, проведення режимних заходів тощо.

Це зумовлює актуальність проведення дослідження питання організації артилерійської розвідки на блокпостах під час проведення стабілізаційних дій і антитерористичної операції.

Стеця О.Б., к.ф.-м.н., с.н.с.
Потапенко Л.І., к.т.н.
Сіренко І.П.
КНУТШ

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ТОВЩИНИ ПОРОХОВОЇ СТРІЧКИ НА ПІРОДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Метою даної роботи є розробка чисельного алгоритму розв'язування основної задачі внутрішньої балістики, створення програмного забезпечення та проведення комп'ютерного моделювання піродинамічних процесів залежно від параметрів заряджання.

У роботі представлено результати розрахунків впливу товщини порохової стрічки на піродинамічні характеристики. На відміну від аналітичних методів розв'язання основної задачі внутрішньої балістики, комп'ютерна реалізація має переваги, оскільки дозволяє задавати параметри моделі не тільки у вигляді

констант, але й у вигляді функціональних залежностей, а також враховувати більше число чинників, що впливають на процес пострілу.

До числа основних процесів у внутрішній балістиці відносяться: горіння пороху, утворення порохових газів, розширення порохових газів, поступальний рух снаряда, витікання порохових газів з каналу ствола.

Повне урахування процесів є складною задачею і не завжди є виправданим через велику кількість невідомих параметрів. Тому при побудові математичної моделі вводять ряд припущень та спрощень. А саме: горіння пороху підпорядковується геометричному закону горіння, розширення порохових газів відбувається адіабатично, тобто тепловіддача від порохових газів не враховується, тиск порохових газів у даний момент часу однаковий в усіх точках заснарядного простору, всі другорядні роботи, на які витрачається енергія порохових газів, враховуються за допомогою коефіцієнта фіктивності тощо.

У дослідженні використовувалась математична модель внутрішньої балістики, що містить шість рівнянь: три диференціальні і три алгебраїчні. Для розв'язування звичайних диференціальних рівнянь моделі використовується метод Кутта-Мерсона.

При проведенні обчислювальних експериментів необхідно задати значну кількість числових параметрів, які поділяють на такі групи, як параметри пороху, характеристики зброї та умови заряджання.

Для розрахунків використовувались літературні дані. Обчислювальні експерименти проводились для стрічкового нітрогліцеринового пороху з різною товщиною стрічки.

За допомогою моделі, варіюючи товщину стрічки пороху, можна регулювати швидкість утворення газів при пострілі і отримати оптимальні співвідношення між максимальним тиском у заснарядному просторі і дульною швидкістю снаряда. Важливість таких розрахунків обумовлена тим, що тонший порох, який дає більшу кількість газів в одиницю часу і може створити такий тиск, що перевищить його допустиме значення за міцністю ствола. З іншого боку, більш товстий порох може не встигнути згоріти в каналі ствола.

Аналіз проведених обчислювальних експериментів та порівняння одержаних розрахунків з розрахунками за таблицями внутрішньої балістики дозволяє зробити висновок, що для балістичного проектування артилерійських систем безпосереднє використання математичної моделі дає більш точні результати у порівнянні з таблицями внутрішньої балістики та більш можливості для варіації вихідних параметрів при проведенні розрахунків.

Таранець О.М.
НДЦ РВіА

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО ОПТОЕЛЕКТРОННИХ ПРИЛАДІВ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ

Розвідка наземних цілей в інтересах артилерії є першим і найважливішим етапом циклу вогневого ураження противника. При цьому необхідно досягнути високої ймовірності та точності розвідки цілодобово, за несприятливих погодних умов та наявності завад природного чи штучного походження. На даний час через відсутність сучасних комплексів розвідки та управління потенційні можливості засобів ураження реалізуються не повною мірою.

У доповіді подано обґрунтування вимог до перспективних ОЕП артилерійської розвідки.

Поняття ОЕП охоплює досить широкий клас пристроїв, які різняться 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 вимогам до артилерійської розвідки.

Принцип дії ОЕП (пасивний, активний, активно-пасивний) однозначно пов'язаний з обраним спектральним діапазоном та параметрами оптичного сигналу. За фізичним принципом побудови ОЕП поділяються на: ОЕП з електронно-оптичними перетворювачами; лазерні; тепловізійні; телевізійні (у тому числі низькорівневі); багатоканальні.

Найбільш ефективні для ведення розвідки багатоканальні ОЕП. Застосування багатоканальних ОЕП обумовлене різноманіттям завдань, що вирішуються з їхньою допомогою, а також недосконалістю кожного каналу окремо. Кожен з каналів багатоканальних ОЕП працює у власному спектральному діапазоні, розширення ж спектрального діапазону розвідки спричиняє підвищення інформативності отримуваних розвідданих. Кожен канал багатоканальних ОЕП має свої обмеження в роботі, що накладаються зовнішніми умовами: рівнем освітленості, вологістю повітря, задилення атмосфери та іншими.

Синтез зображення дозволяє в багатоканальних ОЕП здолати ці обмеження, що дає можливість вести безперервну розвідку. Це потребує побудови модульної архітектури даного пристрою, що забезпечує гнучкість його функціональності, економію коштів, підвищення надійності та ремонтпридатності тощо.

Основною метою створення багатоканальних ОЕП є безперервне ведення розвідки у будь-який час доби в складних погодних умовах та підвищення інформативності. Щодо ефективного вирішення першого завдання необхідно враховувати властивості атмосфери та параметри освітленості, а для другого – здійснити синтез зображення декількох оптоелектронних каналів.

Таким чином, для вирішення задач спостереження та розвідки найбільш придатними є багатоканальні ОЕП через їх суттєві переваги порівняно з іншими подібними пристроями та системами: вони є пасивними, багатofункціональними та більш інформативними.

Оптоелектронний комплекс артилерійської розвідки повинен складатися з відеокамери, яка працює при низькому рівні освітленості, тепловізора, лазерного далекоміра, цифрового магнітного компаса, а також приймача супутникової навігації GPS. За необхідності, як опція, передбачається встановлення лазерного цілевказівника для забезпечення наведення на ціль відповідних засобів ураження. Особливість комплексу –

його модульна побудова, яка дозволяє поєднувати різноманітні засоби розвідки, цілевказівок, навігації, відображення даних тощо.

З викладеного вище можна зробити висновок про те, що чим більше оптико-електронних каналів різного діапазону буде залучено для виконання завдань розвідки, тим ефективніше процес розвідки. При цьому оптимальним є одночасне використання широкого спектра датчиків, які дозволяють спостерігати в різних діапазонах хвиль, і, таким чином, бути ефективним у будь-який час доби, в будь-яку погоду, і на всіх типах місцевості. Оптикоелектронний комплекс артилерійської розвідки повинен розміщуватися на спеціальному транспортному засобі високої прохідності з вмонтованою телескопічною щоглою, на верхівці якої кріпляться засоби спостереження різного типу. Висота щогли може досягати кількох метрів.

Тимошук О.В.
Нетребко В.Ю.
Кмін О.В.
НАСВ

УДОСКОНАЛЕННЯ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ В ХОДІ ПРОВЕДЕННЯ АТО

Одним із основних завдань Збройних Сил України є забезпечення стримування агресії проти держави. Для виконання цього завдання необхідно мати обороздатну, добре укомплектовану і сучасно озброєну армію.

Ефективність більшості стрілецької зброї, яка знаходиться на озброєнні підрозділів ЗСУ, вже не в повному обсязі відповідає сучасним вимогам бойових дій. Адже, навіть така зброя, як автомати та кулемети Калашникова, була створена більше ніж 50 років тому.

Але, «гібридна війна» на Сході України показала, що для успішного ведення бойових дій необхідні нові форми і методи застосування підрозділів, що, в свою чергу, потребує заміни морально та фізично застарілого озброєння підрозділів ЗСУ.

В умовах ведення війни створити армію, яка буде відповідати стандартам сучасних армій провідних країн світу, – завдання вкрай нелегке. У зв'язку з цим на перший план виходить проблема заміни застарілих зразків зброї на сучасні, а також модернізація і вдосконалення існуючих видів озброєння. Саме на шлях модернізації стрілецького озброєння встала й Україна. Модернізація йде шляхом оснащення стрілецької зброї оптичними та оптико-електронними прицільними пристроями, а також шляхом покращення ергономіки зброї.

Бойову ефективність автоматичної стрілецької зброї, яка знаходиться на озброєнні підрозділів Збройних Сил України, можна суттєво підняти шляхом проведення модернізації, що в декілька разів вигідніше, ніж закупляти нову зброю в інших державах.

Так, у підрозділах Збройних Сил України проводяться наступні кроки з удосконалення зброї:

на автомати АКМ, АК-74, АК-74У, кулемети ПКМ (КМ), а також на зброю виробництва інших держав світу встановлюються бокові планки для кріплення сучасних прицілів;

автомати в підрозділах оснащуються коліматорними прицілами із розрахунку 60–80% із наявних, та решта 20–40% – оптичними прицілами 3,5x21П і 3,5x17,5П, що підвищує бойову ефективність зброї в денних видах бою в 2–3 рази, а в нічних – більше ніж у 3 рази. Додатково на зброю десантно-штурмових, розвідувальних підрозділів, а також підрозділів спеціального призначення встановлюються приціли нічного бачення NVS-17М, лазерні цілевказівники, бойові підствольні ліхтарі;

кулемети оснащуються оптичними прицілами 3,5x21П, ПСП-1, що також підвищує ефективність кулеметів більше ніж в 2-3 рази;

особливо потрібно відмітити, що автомати Калашникова з вкороченим стволом АКС-74У в ході невеликої модернізації отримують унікальні бойові якості і стають шедевром серед нового класу зброї – зброї самозахисту. Сьогодні із звичайного АКС-74У дуже важко вести влучний вогонь вдень і майже неможливо стріляти в нічний час. Причиною цього є дуже коротка прицільна база. В ході малої модернізації цей недолік повністю усувається. На автомат ставиться або бокова планка (типу планки «Ластівкін хвіст»), або верхня планка для кріплення коліматорного прицілу (типу планки «Пікатіні»). Практичні стрільби показали, що бойова ефективність модернізованих таким шляхом вкорочених автоматів при стрільбі на дальності до 400 м ні в чому не поступається ефективності модернізованих автоматів АК-74, а компактність робить їх незамінними для озброєння солдатів другого ешелону: механіків-водіїв, артилеристів, танкістів, зв'язківців, медичного персоналу та поварів.

Ткачук П.П., д.і.н., професор
НАСВ

РОЗВИТОК ОЗБРОЄННЯ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ З ВРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В АНТИТЕРОРИСТИЧНІЙ ОПЕРАЦІЇ НА СХОДІ УКРАЇНИ

Аналіз результатів бойового застосування частин та підрозділів ракетних військ і артилерії (РВіА) Сухопутних військ (СВ) Збройних Сил України (ЗСУ) в Антитерористичній операції (АТО) показав, що за відсутності застосування авіації РВіА є одним із основних засобів вогневого ураження противника під час ведення активних бойових дій. При цьому застосування РВіА в умовах АТО супроводжується рядом специфічних умов, найважливішими серед яких є:

відсутність суцільної лінії розмежування з противником, що значно підвищує роль високоінформативної артилерійської розвідки, в тому числі за межами дальності дії наземних засобів і приводить до зростання значення засобів інструментальної розвідки, які встановлюються на безпілотних літальних апаратах, що пілтуються дистанційно (БПЛА);

значне підвищення вимог до динаміки вогневого впливу на противника, що досягається за рахунок скорочення часу для зайняття і покидання вогневої позиції та циклу повної підготовки стрільби; широкого впровадження комплексів засобів автоматизації (КЗА) метеорологічної, топогеодезичної і балістичної підготовки стрільби та автоматизованих систем управління наведенням і вогнем (АСУНВ); розширення можливості застосування окремих артилерійських систем (АС), що обумовлює їх оснащення відповідними КЗА метеорологічної, топогеодезичної і балістичної підготовки стрільби та АСУНВ, які реалізуються на термінальних пристроях командирів АС;

застосування АС в густонаселених районах, що обумовлює підвищення точності вогневого впливу, яке досягається за рахунок: використання високоточних каналів підготовки даних та наведення АС; підвищення точності метеорологічної, топогеодезичної і балістичної підготовки стрільби за рахунок КЗА нового покоління, що встановлюються, в тому числі, на кожній АС;

різноманітність фізико-геодезичних, кліматичних і метеорологічних особливостей театру бойових дій, обумовлює необхідність комплексного застосування засобів артилерійської розвідки (радіотехнічної, звукової, оптичної, тепловізійної) і управління вогнем які забезпечують застосування АС в будь-яких погодних умовах, у будь-який час доби, а також високу завадозахищеність засобів розвідки, зв'язку і управління.

Основними перспективними напрямками розвитку РВіА доцільно визначити:

оснащення військ високоточними озброєнням і боєприпасами, що розроблені в Україні: оперативно-тактичний ракетний комплекс «Гром-2», переносний протитанковий ракетний комплекс «Стугна-П», високоточні снаряди «Квітник», 120-мм міна «Навіс-Б», 100 мм протитанкова ракета «Стугна», високоточні ракети для РСЗО «Смерч»;

проведення глибокої модернізації РСЗО («Град», «Ураган», «Смерч»); ПТРК «Штурм -С»; САУ 2С1, 2С3;

засвоєння виробництва багатоканальних засобів артилерійської розвідки на основі антенних решіток і інтегрування їх з засобами розвідки, що встановлюються на БПЛА;

розвиток технічних можливостей БПЛА для рішення задач артилерійської розвідки шляхом дооснащення їх багатоканальними засобами локального спостереження;

інтеграція засобів розвідки, зв'язку, ураження і управління в АСУНВ тактичної ланки.

Толмачов О.М.
НДЦ РВіА

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ МІНОМЕТНОГО ОЗБРОЄННЯ

Мінометне озброєння має ряд переваг за рахунок поєднання високої ефективності і низької вартості. Це основний засіб безпосередньої вогневої підтримки механізованих підрозділів, особливо в умовах важкодоступної місцевості та складного рельєфу.

Мінометному озброєнню притаманні якості, які докорінно відрізняють його від інших зразків ракетно-артилерійського озброєння. Основними з них є: відносно невелика вага; нескладність конструкції та простота експлуатації; можливість швидкого розгортання та підготовки до бою; мобільність та надійність застосування за різних погодних умов; достатньо висока скорострільність; можливість ведення нависного вогню та вогню в круговому секторі із закритих вогневих позицій. Мінометні підрозділи під час ведення бою з високою ефективністю та точністю уражають цілі в траншеях, на зворотних схилах висот. Використовуючи різні міни за призначенням, вони спроможні уражати вогневі засоби, живу силу, легкоброньовану техніку, артилерію і міномети противника, ставити димові завіси та проводити освітлення місцевості.

Загальний аналіз стану мінометного озброєння свідчить, що основними тенденціями їх розвитку є: підвищення бойової могутності та швидкострільності; збільшення точності та дальності стрільби; підвищення бойової готовності; підвищення мобільності та маневрених характеристик; збільшення бойового комплекту, що перевозиться; підвищення захищеності; можливість подальшої модернізації.

Підвищення бойової могутності та швидкострільності мінометних комплексів досягається за рахунок: втілення нових методів обстрілу цілі, експериментальних типів боєприпасів підвищеної могутності, у тому числі і касетних; використання автоматичних і напівавтоматичних механізмів заряджання з казенної частини, впровадження ефективних систем охолодження; застосування спарених типів мінометів у комплексі.

Збільшення точності стрільби досягається за рахунок: впровадження автоматизованих систем управління мінометними комплексами з інтегрованими в їх склад навігаційними підсистемами; застосування електричних приводів горизонтального та вертикального наведення; оснащення сучасними системами нічного та теплового бачення; застосування автоматично та дистанційно керованих боєприпасів.

Збільшення дальності стрільби як звичайними, так і перспективними боєприпасами, досягається за рахунок збільшення довжини ствола міномета; застосування казенного способу заряджання.

Підвищення бойової готовності досягається за рахунок автоматизації процесів розгортання в бойовий порядок, заряджання, наведення, бойової стрільби та згорання в похідне положення.

Збільшення мобільності і маневреності досягається за рахунок збільшення прохідності та запасу ходу базових шасі, забезпечення можливості їх перевезення в райони ведення бойових дій всіма можливими видами транспорту.

Фіщич О.І., к.ф.-м.н., доцент,
НАСВ
Іжнін І.І., д.ф.-м.н., професор
НВП «Електрон-Карат»
Бончик О.Ю., к.ф.-м.н., с.н.с.
Савицький Г.В., к.ф.-м.н., с.н.с.
ІППММ ім. Підстригача НАН України

РОЗПОДІЛ РАДІАЦІЙНИХ ДОНОРНИХ ДЕФЕКТІВ В ІМПЛАНТОВАНИХ As ПЛІВКАХ CdHgTe

Сучасний етап розвитку науки і техніки характеризується широким застосуванням різноманітних оптоелектронних приладів. Вони складають основу багатьох систем та пристроїв військової техніки, серед яких особливе місце належить приладам інфрачервоного діапазону (ІЧ) спектра. 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 ін. Головною частиною таких приладів є фотоелектричні приймачі.

На сьогоднішній день основним матеріалом для створення фотоприймачів для всіх стратегічних та тактичних застосувань ІЧ діапазону 2.5 – 20 мкм з граничними параметрами є телурид кадмію та ртуті CdHgTe (КРТ). При цьому найбільш перспективною конфігурацією фотодіодів є створення імплантованих p -областей в n -матриці з використанням іонної імплантації іонів As. Метою роботи було дослідження розподілу радіаційних донорних дефектів в імплантованих As плівках CdHgTe за допомогою електрофізичних вимірювань.

Досліджували епітаксійні плівки вакансійно-легованого p -Cd_xHg_{1-x}Te ($x=0.21$), імплантовані іонами As з енергією 190 кеВ і флюенсом 10^{15} см⁻². Для визначення профілів розподілу радіаційних донорних дефектів за глибиною структур і їхньої природи вимірювали польові залежності коефіцієнта Холла $R_H(B)$ і провідності $\sigma(B)$ імплантованих структур при пошаровому хімічному травленні. Отримані залежності $R_H(B)$ і $\sigma(B)$ після кожного кроку травлення аналізували методом дискретних спектрів рухливості, в результаті чого отримали склад носіїв і їх параметри: рухливість, середню концентрацію і парціальну провідність залежно від товщини стравленого шару. На основі цих даних визначали розподіл об'ємної концентрації і парціальної провідності за товщиною імплантованої області.

Було виявлено три типи електронів з різною рухливістю. Так, електрони з низькою рухливістю ~ 5000 см²/(В·с), які мають домінуючий внесок в провідність, локалізовані в шарі на глибині до 400 нм, який збігається з областю локалізації протяжних структурних дефектів і профілем іонів As. Припускається, що ці електрони пов'язані з утворенням донорних дефектів шляхом захоплення міжвузлової ртуті дислокаційними петлями. Область локалізації електронів з середньою рухливістю ~ 20000 см²/(В·с) розповсюджується на глибину порядку 700 нм. Природа дефектів, які відповідають даному типу електронів, пов'язується з утворенням комплексів міжвузлової ртуті з іншими точковими дефектами. Електрони з високою рухливістю ~ 90000 см²/(В·с) локалізовані в n -області структури, що розташована на глибині більше 700 нм. Отримані результати прояснюють деталі дефектної структури імплантованих миш'яком ЕС плівок КРТ і дозволяють вибрати оптимальні режими активаційного відпалу для формування $p^+ - n$ переходів фотодіодів.

Цибуляк Б.З., к.ф.-м.н., доцент
Прийма Б.О.
НАСВ

РОЗРОБКА АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ ГОРИЗОНТУВАННЯ НАВІГАЦІЙНИХ ПРИЛАДІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ СИСТЕМИ

Сьогодні прилади геодезичного призначення активно застосовуються у підрозділах Ракетних військ і артилерії. Основним їхнім призначенням є орієнтування озброєння та військової техніки, засобів артилерійської розвідки, прив'язка вогневих позицій і командно-спостережних пунктів (КСП), засічка цілей. Ці прилади, як правило, вже мають тривалий термін служби і на сьогодні застаріли, оскільки всі операції щодо приведення до робочого положення та горизонтування приладу відбуваються вручну.

Першим визначальним фактором у роботі з приладами такого класу є точність. Тобто чим точніше орієнтується прилад, тим коректніше здійснюється прив'язка, наприклад, КСП, та, відповідно, підвищується якість результатів засічки цілей. Якщо прилад не достатньо добре відгоризнтовано під час підготовки до роботи, що пов'язано значною мірою з людським фактором, то виміряні азимуті будуть мати значну похибку.

Другим фактором є швидкість роботи з приладами. За досвідом АТО, в умовах контрбатареїної боротьби виконання вогневих завдань потребує високої швидкості роботи підрозділу. Під час загального процесу підготовки до ведення вогню певний проміжок часу займає підготовка бусолі до роботи. Мінімізуючи час підготовки приладів, можливо збільшити вірогідність успішного виконання вогневого завдання.

Актуальність даної розробки полягає в проведенні автоматизації процесу горизонтування приладу, що дозволяє зменшити витрати часу на підготовку геодезичних приладів орієнтування, а найголовніше, усунути можливу похибку, спричинену людським фактором, оскільки контроль параметрів проводить мікропроцесорна система, яка працює за встановленим алгоритмом.

Запропоновано мобільну платформу автоматичного горизонтування для приладів геодезичного призначення, які застосовуються у ЗСУ. Пристрій встановлюється між штатною триногою та бусоллю.

Операція горизонтування здійснюється натисканням однієї кнопки. Верхня платформа горизонтується за триточковим методом із застосуванням двох крокових двигунів, які керуються мікропроцесорною системою. Для роботи системи використовується автономне джерело живлення (невеликий акумулятор).

Розроблена автоматична система горизонтування навігаційних приладів із використанням мікропроцесорної системи Arduino є універсальною і дозволяє використовувати її безпосередньо з наявними приладами геодезичної прив'язки, що доводить конкурентоспроможність пристроїв порівняно з вартістю закупки нових аналогічних сучасних професійних приладів. Крім того, у застосування запропонованої системи дозволяє значною мірою мінімізувати час налаштування приладу та вплив похибки, спричиненої людським фактором, що особливо актуально під час ведення бойових дій.

Червотока О.В.
Лаппо І.М., к.т.н., с.н.с.
ДНВЦ ЗСУ

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАНЬ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ВЕЛИЧИН

Вогневе ураження противника та забезпечення успішних дій загальновійськових частин (підрозділів) у бою становить головний зміст бойових дій артилерії, для якої потрібна якісна підготовка до стрільби. Метеорологічна підготовка як один з елементів підготовки стрільби і управління вогнем є неодмінною умовою своєчасного виконання певних бойових завдань з високою ефективністю, що значною мірою залежить від точності вимірювання метеорологічних величин.

Метеорологічна підготовка передбачає наземні спостереження за умовами погоди та температурно-вітрове зондування атмосфери, яке проводиться з метою: визначення розподілу метеоелементів по висоті, розрахунку середніх відхилень метеоелементів від нормальних значень, складання метеобюлетенів і передачу їх в артилерійські частини й підрозділи у вигляді спеціальних цифрових телеграм, визначення в артилерійських дивізіонах і батареях балістичних відхилень метеоелементів для розрахунку поправок під час визначення установок для стрільби.

Наземні спостереження за умовами погоди здійснюють метеорологічні станції та метеопости, які залежно від їхнього призначення та штату оснащені радіотехнічними комплексами зондування атмосфери, рухомими метеорологічними станціями та комплектами метеоприладів. Для вимірювання характеристик вітру (напрямку та швидкості) використовують анемометри обертального або вихрового типу, що є застарілими на сучасному етапі розвитку технічних засобів вимірювання метеорологічних величин.

Аналіз існуючих анемометрів показав наявність наступних недоліків: складність та крихкість конструкції датчиків вітру, повільна реакція, недостатня точність вимірювання, обмежений температурний режим роботи, вплив зовнішніх факторів. Терміни служби таких анемометрів давно вичерпані, що призводить до частих поломок, а відсутність запасних частин унеможливує здійснення ремонту. Тому усунення перелічених недоліків можливе за рахунок застосування ультразвукових анемометрів, що дозволить з більшою точністю виконувати вимірювання метеорологічних величин. Крім того, залежно від конфігурації, анемометри такого типу можуть вимірювати не тільки напрямок та швидкість вітру, а й вологість, температуру та тиск.

Перевагами ультразвукових анемометрів є: невеликі габаритні розміри і маса, висока точність вимірювання, стійкість до корозії, легкість та зручність монтування, збільшені межі вимірювання метеорологічних величин, вимірювання трьох координат напрямку вітру, можливість використання в суворих умовах навколишнього середовища, стійкість до обледеніння за рахунок обігріву ультразвукових приймачів-передавачів, самодіагностування відмов, встановлення порогових значень, сполучення з автоматичними метеорологічними станціями або будь-яким комп'ютером, сумісним з IBM PC по інтерфейсах RS-232 та інтернет, можливість забезпечення аварійного живлення від акумулятора 12 В. Оскільки в ультразвукових анемометрах відсутні рухомі частини і розхідні матеріали, ніякого періодичного обслуговування вони не потребують, що значно збільшує строк їхньої експлуатації.

Таким чином, питання точності вимірювання метеорологічних величин може бути успішно вирішено шляхом удосконалення технічних засобів вимірювань.

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 ДПУ ім. І. Франка

МОДЕЛЮВАННЯ ПОЛЬОТУ СНАРЯДА З УРАХУВАННЯМ ЙОГО МАСОГАБАРИТНИХ ПАРАМЕТРІВ ТА ВХІДНИХ ДАНИХ СТАНУ АТМОСФЕРИ З МЕТОЮ ВИЗНАЧЕННЯ БАЛІСТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ СТРІЛЬБИ

При вивченні руху артилерійського снаряда або керованого ракетного пристрою в атмосфері дослідники з питань зовнішньої балістики стикаються з низкою різноманітних проблем, пов'язаних з математичним моделюванням даного науково-технічного явища, яке само по собі є комплексною проблемою, кінцевою метою вирішення якої є побудова балістичних таблиць і таблиць стрільби стосовно певного типу зарядного пристрою.

На сьогодні відома велика кількість джерел, на основі матеріалів яких можна розвивати математичні методи аналізу результатів вимірювань, спробувати виділити з загальних результатів вплив окремих з численної сукупності факторів, які так чи інакше впливають на перебіг розглядуваного явища. Значну кількість публікацій з проблем зовнішньої балістики складають технічні доповіді державних лабораторій або науково-дослідних установ військово-промислового комплексу, які тою чи іншою мірою є секретними, але водночас відомі загальнодоступні відкриті джерела, в яких ще з минулого сторіччя започатковано дослідження в даній галузі, і які на сьогодні вже стали класичними.

Основним завданням даної роботи визначимо систематизацію підходу до вивчення руху артилерійського снаряда в атмосфері, а також математичний апарат та інструментарій вирішення даної проблеми.

У роботі сформульовано модель руху балістичного тіла в атмосфері з урахуванням діючих на нього аеродинамічних факторів, де враховується вплив реального розподілу метеоелементів (густина при зміні висоти, швидкість переміщення повітряних мас в горизонтальних шарах атмосфери та пов'язана з цим відносна швидкість руху снаряда з урахуванням вітру).

Головним завданням виконуваних досліджень є розробка алгоритму, за яким з достатньою точністю розраховуються параметри траєкторії руху, і, як наслідок, формування відповідної траєкторії снаряда з урахуванням його масогабаритних характеристик, зі зміною яких підвищується його бойова ефективність, одним з основних показників якої є максимальна дальність при необхідному його бойовому спорядженні. Кут підвищення на досягнення потрібної дальності до цілі, ефективний кут зустрічі з ціллю розраховується шляхом розв'язування оберненої задачі, яка полягає у визначенні кінематичних характеристик руху відповідно до основних параметрів в початковий момент (в момент вильоту снаряда зі ствола) за відповідними даними згідно з завершальною стадією, тобто в момент ураження цілі. Визначення початкових елементів траєкторії за відомими кінцевими здійснюється чисельним інтегруванням системи диференціальних систем, які описують рух центра мас літального об'єкта. У цьому разі необхідно виконувати інтегрування «навпаки», від кінця траєкторії до початку, беручи приріст аргументу (крок аргументу, в даному випадку це буде час) від'ємним.

Моделювання дає змогу визначати основні кінематичні характеристики балістичної траєкторії руху і на їх основі розраховувати масогабаритні характеристики перспективних артилерійських боеприпасів та ефективні технічні параметри артилерійських комплексів.

Шийко О.М., к.т.н., доцент
СНАУ

Полениця П.В., к.т.н., доцент
Сергієв С.В.
НДЦ РВіА

РОЗРАХУНОК ДЕРИВАЦІЇ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СНАРЯДІВ

Однією з найактуальніших балістичних задач є розробка способу визначення деривації артилерійських снарядів, що обертаються, шляхом чисельного розв'язання системи диференціальних рівнянь, яку слід застосовувати при конструкторській розробці нових зразків озброєння та при створенні таблиць стрільби. Поставлену задачу можливо вирішити за рахунок чисельного розв'язання системи диференціальних рівнянь руху центра мас снаряда по просторовій траєкторії, складених відносно координат центра мас снаряда, швидкості центра мас снаряда та кутів, що визначають положення вектора швидкості центра мас снаряда, разом з диференціальним рівнянням зміни кутової швидкості обертання снаряда в результаті аеродинамічного тертя.

Методика для визначення деривації артилерійських снарядів, яка пропонується, полягає в тому, що системне відхилення снарядів, стабілізованих обертанням, від площини кидання (деривація) обчислюється шляхом розв'язання системи диференціальних рівнянь руху центра мас снаряда по просторовій траєкторії як таке, що виникає від дії нормальної неперіодичної складової сили опору повітря за наявності неперіодичної складової кута нутації осі снаряда під час його обертання. З метою підвищення точності знаходження значень деривації система диференціальних рівнянь включає рівняння відносно координат центра мас снаряда, швидкості центра мас снаряда та кутів, що визначають положення вектора швидкості центра мас снаряда, разом з диференціальним рівнянням зміни кутової швидкості обертання снаряда в результаті аеродинамічного тертя.

Технічний результат, який може бути отриманий при застосуванні даного способу, полягає в зменшенні деривації снарядів при створенні нових зразків озброєння за рахунок її обчислення за різних конструктивних параметрів снаряда та гармати, конструктивного забезпечення необхідних доворотів гармати, розширення можливості при складанні розрахункових таблиць стрільби.

Щадило Я.С., к.т.н., доцент
НАСВ
Ліске О.М.
НУ «Львівська політехніка»
Верстівський А.А.
НАСВ
Тепляков І.Ю.
Зіняк Б.Б.
НУ «Львівська політехніка»

МОДЕЛЮВАННЯ ПЛАЗМОВОЇ РЕБРИСТОЇ СТЕРЖНЕВОЇ АНТЕНИ ДЛЯ ПОТРЕБ ПРИХОВАНОЇ РАДІОЛОКАЦІЇ

Дана робота присвячена розробці прихованих засобів радіолокації. Відомо, що антени, побудовані на основі плазмового розряду, мають ряд переваг над аналогічними металевими, які полягають в тому, що такі антени виявляють себе лише в момент випромінювання. Це робить неможливим виявлення противником випромінювача радіолокатора в пасивному режимі. Основними параметрами плазми, за яких досягається можливість використання її як випромінювач, є концентрація плазми та її діелектрична проникність.

Досліджено умови виникнення плазмового розряду, та умови, при яких він досягає провідності срібла, що робить використання плазми економічно доцільним за рахунок економії дорогіших металів. Проведено дослідження металевої ребристої стержневої антени з поперечним випромінюванням, яка є прототипом плазмової антени. Задача вирішена із застосування комп'ютерного та числового моделювання. Виявлено, що для отримання вузького головного пелюстка діаграми спрямованості необхідно збільшувати довжину структури.

Результати моделювання підтверджені експериментально. Розроблений макет металевої ребристої антени для роботи на частоті 2.4 ГГц. Подібність діаграм спрямованості, отриманих експериментально та шляхом моделювання, підтверджує адекватність розроблених моделей. При цьому у діаграмі спрямованості структури довжиною 4λ , отриманій експериментально, спостерігається високий рівень бічного пелюстка під кутом 18° від осі антени.

Щадило Я.С., к.т.н., доцент
НАСВ
Ліске О.М.
НУ «Львівська політехніка»
Гресь М.В.
Жарий А.А.
НАСВ
Тепляков І.Ю.
Євстафій В.І.
НУ «Львівська політехніка»

ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАЗМОВОГО РОЗРЯДУ В СИСТЕМАХ ТА ЗАСОБАХ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

В останні роки спостерігається підвищення інтересу до використання плазмового розряду в інженерних задачах. Одним з перспективних напрямів застосування плазмового розряду є плазмові антени, які характеризуються аналогічною з металевими антенами конструкцією. Натомість плазмова антена має суттєві переваги над металевою антеною. Плазмова антена на основі люмінесцентної лампи в порівнянні з металевими має значно меншу вагу, що є особливо важливим при проектуванні антенних систем в супутниковій галузі, а також в галузі безпілотних літальних апаратів. Основна її особливість полягає в тому, що в довільний момент часу вона може бути вимкненою, при цьому вона стає електрично невидимою. Це дозволяє зменшити розсіяване нею електромагнітне поле та наведені нею завади для інших, близько розташованих антен, а також зменшити ймовірність її виявлення та ідентифікації засобами РЕБ противника. Проведене теоретичне дослідження умов виникнення плазмового розряду та використання його в засобах антенної техніки дає підставу вважати, що з точки зору практичної реалізації експериментальних взірців плазмових антен можливим та доцільним є використання люмінесцентної лампи.

Відомо, що плазма є четвертим агрегатним станом речовини і при параметрах, які є близькими до металевих, плазмове середовище можна описати за допомогою теорії Друде. Основними хімічними елементами для отримання плазми є неон, ксенон, аргон, криптон, водень, гелій та пари ртуті. Важливими показниками плазми з точки зору використання її як металевої стержневої антени є концентрація плазми, час іонізації та швидкість рекомбінації. Виявлені фактори та умови, за яких вона досягає провідності срібла. Звичайний час рекомбінації становить від десятків до сотень мікросекунд. Натомість такі параметри, як плазмова частота та діелектрична проникність плазми, можна отримати в результаті численних розрахунків.

У даній роботі досліджені умови виникнення плазмового розряду та його характеристики з метою виготовлення моделі плазмової антени для використання її як антенний випромінювач в системах та засобах військового призначення. Розроблено модель плазмової антени у вигляді металевої ребристої стержневої антени. Задача отримання оптимальної діаграми спрямованості виконана за допомогою чисельного

моделювання. Адекватність комп'ютерної та аналітичної моделей підтверджена результатами експериментальних досліджень. Виявлено та досліджено вплив відношення ширини та періоду імпульсної функції періодичної ребристої структури до довжини хвилі на діаграму спрямованості антени. При моделюванні особлива увага приділялася проблемі зниження вартості діелектричного матеріалу, що виконує функцію передавача енергії вздовж структури, а також сповільнювача поверхневої електромагнітної хвилі. Ця проблема була вирішена шляхом використання як передавач електромагнітної енергії вздовж плазмового випромінювача періодичної металеві ребристої структури.

Таким чином нами виявлена можливість створення плазмового випромінювача, яка реалізована теоретично та у вигляді експериментального взірця.

Щадило Я.С., к.т.н., доцент
НАСВ
Ліске О.М.
НУ «Львівська політехніка»
Піко О.Т.
НАСВ
Тепляков І.Ю.
Тарасенко Л.О.
НУ «Львівська політехніка»

ПОКРАЩЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК АНТЕНИ НА ОСНОВІ ЩІЛИННОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕДАЧІ, ПРИЗНАЧЕНОЇ ДЛЯ ПРИЙОМУ ТЕПЛООВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Стрімкий розвиток галузі альтернативних джерел енергії зумовлює необхідність розробки, дослідження та створення нових систем спеціального призначення, таких як сенсори, випромінювачі та ін. Перетворювачі енергії сонячного випромінювання, а також інфрачервоного, що виникає завдяки випромінюванню нагрітої поверхні Землі, можуть бути використані для створення альтернативних джерел електричної енергії.

Для перетворення енергії інфрачервоного випромінювання призначені так звані наноантени, прикладом яких є диполі на основі нанотрубок. Для створення потужних генераторів-перетворювачів інфрачервоного випромінювання необхідно забезпечити інтеграцію сенсора, що являє собою решітку великої кількості наноантен, з перетворювачами ВЧ енергії в енергію струму. Як такий перетворювач може використовуватись пристрій типу діод метал-діелектрик-метал, який завдяки тунельному ефекту перетворює хвилі інфрачервоного діапазону струм.

Антени на основі щілинних ліній передачі завдяки компактній конструкції широко використовуються як аплікатори для радіочастотної фізіотерапії, сенсори для визначення вмісту вологи в тонких матеріалах, в антенних системах абонентських терміналів мобільного зв'язку, засобів безпроводової передачі даних та систем геопозиціонування. Слід відмітити, що щілинні антени є більш широкосмуговими в порівнянні з іншими планарними випромінювачами, що дозволяє вирішувати сучасні задачі передавання та приймання радіосигналів.

Використання планарних антенних систем, зокрема, щілинних антен, як сенсори інфрачервоного випромінювання, є перспективним з технічної та економічної точки зору завдяки можливості об'єднання слабоспрямованих випромінювачів в двовимірні решітки для отримання бажаної діаграми спрямованості та коефіцієнта підсилення. Вони займають малий об'єм і можуть бути розміщені на будь-яких поверхнях. Метал-діелектрична структура такої антени дозволяє реалізувати їх інтеграцію з системою діодних перетворювачів.

У даній роботі наведені результати моделювання щілинного випромінювача в металевому екрані на діелектричній підкладці, принцип роботи якого ґрунтується на явищі випромінювання біжучої у щілинній лінії хвилі. Досліджені проблеми процесу збудження електромагнітних полів щілинною лінією, що утворює випромінюючий елемент, а також досліджений вплив на його характеристики геометричної форми, а також досліджені способи оптимізації діаграми спрямованості. Дослідження проводились із застосуванням числових моделей та комп'ютерних засобів 3D-моделювання НВЧ структур. Виявлені фактори, що сприяють резонансному синфазному збудженню поверхні, в якій прорізаний одиночний щілинний випромінювач, що дозволяє підвищити ефективність використання поверхні. Для забезпечення синфазного живлення антенної решітки, що складається з щілинних випромінювачів, використана компланарна лінія.

Юнда В.А., к.т.н.
Семів Г.О., к.е.н.
Бубенщиков Р.В.
Льїн М.І.
НАСВ

АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК РОЗСІЮВАННЯ СКЛАДНИХ НАЗЕМНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ОБ'ЄКТІВ

На основі дослідження поля, розсіяного складним об'єктом на поверхні приймальної апертури, як функції несучої частоти зондуючого сигналу та координат фрагментів формують формують поверхні, запропонована і обґрунтована методика отримання характеристик розсіювання наземних об'єктів і фонів. Основною технічною

ідеєю є підходи, розвинені у 3D-моделюванні оптичних зображень складних об'єктів. У сучасних системах автоматизованого проектування 3D-модель об'єкта конвертується у полігональну модель, яка представляє собою кінцеву сукупність однотипних плоских елементарних відбивачів (полігонів) з певним набором електродинамічних властивостей, кількість і форма яких може бути різною. Це дає змогу синтезувати геометричну модель об'єкта, який спостерігається, практично будь-якої форми.

Ефективним шляхом забезпечення інваріантності характеристик самонаведення ракети на наземну ціль при зміні знаку цілефонового контрасту є використання багатоспектрального координатора цілі з пріоритетом радіолокаційного каналу, що має найбільшу дальність дії, є вседобовим та всепогодним.

Методика отримання характеристик розсіювання наземних об'єктів і фонів передбачає реалізацію наступних етапів:

вибір із множини 3D-моделей в середовищі 3dsMax візуального об'єкта (цілі);

у середовищі 3dsMax дана модель конвертується в полігональну модель (представлену кінцевою сукупністю елементарних відбивачів з певним набором електродинамічних властивостей);

імпорт полігональної моделі в формат файлу – *.obj, *.mtl., тобто збереження в файлі *.obj інформації про 3D-об'єкт (ціль) у вигляді трикутних примітивів, орієнтованих у просторі, а *.mtl – інформація про матеріал примітива (колір, коефіцієнт дзеркального відображення, коефіцієнт прозорості тощо);

формування напруженості електромагнітного поля для виділеної області простору в когерентному випадку та формування поля інтенсивностей у деякій області картинної площини в некогерентному випадку з урахуванням поглинання електромагнітних хвиль в атмосфері;

змінюючи точку спостереження, формується діаграма зворотного розсіювання.

Для дослідження характеристик каналів самонаведення двоспектрального координатора цілі головки самонаведення проведено моделювання складних радіолокаційних об'єктів (пріоритетні об'єкти ураження) та отримані їх діаграми зворотного розсіювання при дальності $R=10000$ м, кутах візування $\varepsilon=75-85^\circ$ по тангажу, $\alpha=0-180^\circ$ по рисканню з довжиною хвилі $\lambda=8$ мм, $\lambda=3$ мм і частотою $\omega=36$ ГГц, $\omega=95$ ГГц відповідно.

Таким чином, використання розробленої методики отримання характеристик розсіювання наземних об'єктів і фонів дозволяє отримати адекватні результати при довільній траєкторії самонаведення; використання 3D-моделей для моделювання цілефонової обстановки надасть можливість забезпечити значне скорочення необхідних обсягів у порівнянні з проведенням трудомістких і дорогих натурних експериментів.

Яковенко В.В., к.т.н, с.н.с.

НАСВ

Сирський О.С.

ГШ ЗСУ

Іваник Є.Г., к.ф.-м.н., с.н.с.

Сірий Ю.І.

НАСВ

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

Все частіше в повсякденному житті зустрічаються терміни «організація», «система» і «структура». В різних галузях науки цим термінам дають різні означення. Існують різні методи управління всіма системами. Значним кроком вперед, що дав змогу по-новому підійти до питання про управління системами, стала поява обчислювальних комплексів, що надали змогу швидко скоротили величезне число даних про стан системи.

Однак в науці є ще один напрям, який досліджує організацію систем і управління такою організацією з досить сміливою метою – досягти як теоретичного, так і практичного рішення таких складних задач, як, наприклад, автоматичне управління організацією систем. Таке управління вельми успішно функціонує в природі, де самоорганізація є одним з основних принципів, який проявляється, зокрема, в спонтанному відтворенні – відтворенні тих копій, про які французька енциклопедія так класично, лаконічно і впевнено стверджує, що «усталена організація одного організму є джерелом організації всіх інших організмів».

Важливою тенденцією сучасності є створення нового покоління обчислювальних пристроїв автоматичного регулювання, в яких обчислювальний блок має вигляд однорідної, складеної з однакових елементів системи. За характером дії вони відрізняються один від одного лише впливом іншого рівня, тобто керуючого контуру, який регулює функціонування пристрою, відповідального за проведення комплексу обрахування за наперед визначеними алгоритмами. Передумовою створення таких керуючих систем автоматичного регулювання став розвиток мікроелектроніки.

Розглянута в роботі теорія управління організації систем не аналогічна іншим подібними до неї – це не загальна теорія систем, розкритикована ще на початку зародження основі кібернетики провідним представником американської школи дослідження операцій Р.Л. Аскофом, вона також відрізняється і від теорії розробки систем. Від згаданих теорій вона відрізняється, зокрема, і ступенем своєї конкретності, що пояснюється низкою прикладів.

Дві ідеї теорії управління справили вирішальний вплив на розвиток і успіх конкретних застосувань – ідея оберненого зв'язку та ідея оптимізації. В теорії управління постало багато нових проблем, нових як за постановкою задач, так і за методами їх розв'язку. Основна причина невизначеності, що виникає спільно з утворенням ієрархічної структури в системі управління, – немінучість протиріч між цілим і його частинами, яке проявляється в нетотожності інтересів всієї системи та її окремих ланок. Тому можна твердити лише про

оптимальну міру децентралізації, про оптимальний розподіл функцій прийняття рішень між центральним органом і ланками системи. Така система поглядів на причини виникнення ієрархічної структури в системах управління відкриває для досліджень можливість широкого використання методів операціоналістського аналізу.

Викладені загальні принципи автоматизації підлаштовані під створення процедур управління вогнем артилерії та автоматизації процесу завдання ракетних ударів з урахуванням специфічних закономірностей, об'єктивно діючі при управлінні артилерійсько-ракетними з'єднаннями, групами, частинами й підрозділами в процесі підготовки і здійснення вогневого ураження противника.

Zvonko A., PhD
Fedor B.
Rivnjak A.
NAA

INCREASE SURVIVABILITY OF COUNTERBATTERY RADARS TYPE AN/TPQ THROUGH THE USE OF DECOY STATIONS

The leading role for the functioning at the proper level artillery units, including destruction by fire belongs to vehicles which are involved in counterbattery struggle. Experience of carrying out anti-terrorist operation indicates that good counterbattery struggle is an important factor of success in wars of this kind. Especially when the use of military aircraft is minimized.

Existing counterbattery systems, which are in use by the Ukrainian Armed forces does not fully meet the requirements of such plants in modern combat, so the analysis of possibilities of radar in other countries, own experiences, their immediate use is an extremely important issue.

From January 2015 in the anti-terrorist operation, which takes place on the territory of Donetsk and Lugansk regions started using the counterbattery systems AN/TPQ.

Their main purpose (in the opinion of the direct participants of the fighting) is the possibility of warning the personnel, by means of communication, about the fire of the enemy by the rocket launchers (MLRS) with mortars, self-propelled and howitzers artillery. As a result of this, additional 5-15 seconds of time for the shelter of personnel, as well as to detect and determine the coordinates of fire artillery positions and the probable dropping of shells and mines.

The practical experience of using the AN/TPQ radar shows that these stations, despite their wide capabilities, have many disadvantages that are likely to reduce their survivability.

One of the major disadvantage is that they work in the active mode, so they are vulnerable to the impact of electronic reconnaissance of the enemy, and, in the absence of appropriate masking quickly find themselves as UAVs and enemies reconnaissance groups.

To improve the stealth and survivability of the radar type AN/TPQ from the means of enemies radio reconnaissance and electronic warfare systems proposed the use of simulators for the radar or decoy stations (false targets).

Developed requirements for the design and appearance of the simulated radar signal for maximum range the task and not allow the enemy to distinguish the true signal or the false.

Given that the effectiveness of the use of simulators will largely depend on the human factor, to improve the efficiency of the use of simulators developed recommendations for their use and work arrangements the platoon commander of the radar when using them.

Compliance requirements are formed and developed recommendations will allow you to enter the enemy misleading, to call down artillery fire of the enemy, to detect his firing positions and to increase survivability of the radar type AN/TPQ in combat.

СЕКЦІЯ 4

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ТА ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Альошин Г.В., д.т.н., професор
Українська ДАЗТ

Коломійцев О.В., д.т.н., с.н.с.

Клівець С.І., к.т.н.

ХНУПС ім. І. Кожедуба

Рондін Ю.П., к.т.н., с.н.с.

Метрологічний центр військових еталонів ЗС України

Рижов Є.В., к.т.н.

НАСВ

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРИЧНОГО СИНТЕЗУ КАНАЛІВ ЛАЗЕРНОЇ ІНФОРМАЦІЙНО- ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

На сьогоднішній день в усіх розвинутих країнах світу існує ряд напрямків, за якими йде впровадження лазерного обладнання у військову галузь: бортова, наземна та підземна локація, зв'язок, навігаційні системи, гармати, системи протиракетної оборони тощо.

Лазерна локація займається виявленням і визначенням місцеположення різних об'єктів за допомогою електромагнітних хвиль оптичного діапазону, що випромінюються лазерами. Об'єктами лазерної локації можуть бути танки, кораблі, літальні апарати, ракети, супутники, космічні апарати тощо.

Існують та продовжують створюватися сучасні лазерні інформаційно-вимірювальні системи (ЛІВС), які дозволяють мати: стабільні еталонні частоти та широкий спектр сигналів, що забезпечує високі точності вимірювання параметрів руху (зовнішньотраєкторні вимірювання) об'єктів і швидкості передачі інформації.

ЛІВС, в основному, застосовуються у тих випадках, коли впливом атмосфери можна знехтувати та у повному обсязі використовувати їх переваги, тобто велику смугу пропускання (СП), що забезпечує високу швидкість передачі інформації на об'єкт та високу когерентність (стабільність параметрів) лазерного випромінювання (ЛВ), що забезпечує високу точність вимірювання параметрів руху (ВІР).

Сучасна ЛІВС за своїм тактико-технічним призначенням складається з двох типів каналів: інформаційного та вимірювального, розрахунки і оптимізація яких значно складні.

Структура кожного з каналів та склад функціональних елементів (ФЕ) відомі. Різні тільки технічні параметри (продукт роботи відповідних ФЕ), які відповідають своєму призначенню.

За результатами наукових досліджень отримане рішення оптимізації параметричного синтезу каналів ЛІВС, яке має наступні переваги перед відомими методами математичного програмування: вирішується проблема багатомірності; розв'язуються задачі на умовний екстремум; універсальність за відношенням до будь-яких функцій зв'язку та для різних класів цільових функцій; характер випуклості або вгуклості впливає лише за наявності екстремуму, що потребується; значення у числах використовуються тільки при ітераціях; результат отримується у вигляді алгоритму і оптимуму в аналітичному вигляді та гідний для аналізу в області задовільної апроксимації, що особливо важливо при стохастичному програмуванні для визначення довірчих інтервалів; технічні параметри відшукуються у вигляді зворотних функцій фазових параметрів.

Андрощук О.С., д.т.н., професор
НАДПСУ

Єгоров В.С.

ЗРУ ДПСУ

МЕТОДИКА СИТУАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ

Відповідно до рішення Ради національної безпеки і оборони України «Про створення та забезпечення діяльності головного ситуаційного центру України» в Україні на загальнодержавному рівні та відомчих рівнях створюється мережа ситуаційних центрів (далі – СЦ). Це вказує на необхідність подальшого дослідження такого напрямку, як ситуативне управління в межах окремого відомства.

Система СЦ призначена для інформаційно-технологічного й експертно-аналітичного забезпечення процесу підготовки й прийняття рішень керівництвом Державної прикордонної служби України (далі – ДПСУ) й органів управління регіонального управління (далі – РУ), органів охорони державного кордону (далі – ДК) тощо, доведення прийнятих рішень до виконавців й контролю виконання.

Запропоновано методику ситуативного управління РУ ДПСУ. У загальному вигляді методику можна представити у вигляді наступних кроків:

- Сигнали, дані, донесення, накази, директиви, законодавчі акти тощо поступають за допомогою засобів зв'язку, автоматизації на вхід блока «Моніторинг» в межах роботи СЦ РУ.
- Інформація поступає до блока «Аналіз, класифікація ситуації», в якому здійснюється визначення, до якого типу відноситься ситуація, – звичайна задача (повсякденна діяльність); штатна ситуація (оперативно-службова діяльність – пропуск осіб, транспортних засобів, вантажів); нештатна (надзвичайна, кризова)

ситуація; нова задача (події на острові Тузла, Євро-2012 тощо). Опанування цих ситуацій здійснюється органами управління РУ ДПСУ та в СЦ інших суб'єктів інтегрованого управління кордонами.

- Залежно від ситуації застосовуються наступні елементи інформаційно-телекомунікаційних систем: бази даних (осіб, які здійснювали в'їзд-виїзд, осіб, яким заборонено в'їзд-виїзд, тощо); база інструкцій за різними ситуаціями (оповіщення, збір, дії у випадках надзвичайних ситуацій, збройні конфлікти тощо); бази знань (стосовно вирішення нештатних ситуацій). У випадку, коли даних з вищезазначених систем недостатньо, застосовуються експерти з ДПСУ й інших суб'єктів інтегрованого управління кордонами.
- Низка ситуацій вирішується Центрами управління службою.
- Нештатні ситуації та нові задачі вирішуються СЦ, що організуються на базі Центрів управління службою та очолюються начальниками РУ. Перед прийняттям рішень дані з баз поступають до «Інформаційно-розрахункового блока», де за допомогою таких технологій, як: оперативно-тактичні розрахунки; вивід за прецедентами, онтологічний підхід, нечіткій логічний вивід здійснюється генерація альтернатив, на підставі яких і приймаються рішення.
- Рішення є підставою для дій органів (підрозділів) ДПСУ й інших суб'єктів інтегрованого управління кордонами. За результатами успішного виконання дій поповнюються бази даних, інструкцій та знань, а також інформація надходить до блока «Аналіз та класифікація ситуацій». Таким чином здійснюється принцип зворотного зв'язку, а на його підставі – самоорганізація системи ситуаційного управління.

Атаманюк В.В., к.т.н.
Звонко А.А., к.т.н.
Косовцов Ю.М., к.ф.-м.н.
Кучинський В.Д.
НАСВ

ЗНИЖЕННЯ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ ПОМІТНОСТІ ОБ'ЄКТІВ МЕТОДОМ НАНЕСЕННЯ РАДІОПОГЛИНАЮЧОГО ПОКРИТТЯ, ЗАКОН ЗМІНИ ТОВЩИНИ ЯКОГО СПЕЦІАЛЬНО ПІДБРАНИЙ ДЛЯ ВІДВЕДЕННЯ ВІДБИТОГО СИГНАЛУ ВІД НАПРЯМУ НА РЛС

Важливим напрямком розвитку конструктивних особливостей військових об'єктів є зниження їх радіолокаційної помітності.

Відомі способи зниження радіолокаційної помітності за рахунок надання об'єкту геометричної форми, за якої кількість елементів об'єкта, які добре відбивають сигнал з очікуваного напрямку опромінення, зведено до мінімуму. Це досягається за рахунок усунення кількості гострих ребер, зон з кутовими ефектом та ін.

Також відомі способи зниження радіолокаційної помітності за рахунок поєднання вибору форми об'єкта у вигляді сукупності плоских граней та використання поглинаючого матеріалу спеціально підбраної форми.

Радіолокаційна помітність об'єкта залежить від значення ефективної площі розсіювання (ЕПР), яка, в свою чергу, залежить від геометричних параметрів об'єкта, довжини хвилі та кутів опромінювання. При використанні закону нанесення спеціальної форми, яка визначається вибраним законом віконно-вагової обробки (це можуть бути вікна Хеммінга, Дольфа-Чебишева, Тьюкі та ін.), значення головного пелюстка діаграми зворотного розсіювання незначно зменшується і розширюється, але при цьому значно зменшується рівень бокових пелюстків.

Недоліками цих способів є погіршення їх ефективності при опроміненні об'єкта з неочікуваних напрямків, вимоги до геометричної форми можуть вступати в протиріччя з вимогами з аеродинаміки об'єкта, крім цього, як правило, поверхня має форму подвійної кривизни, а отже, завжди є ділянка, відбитий від якої сигнал направлений в напрямку на радіолокаційну станцію (РЛС).

Пропонується спосіб зниження радіолокаційної помітності військового об'єкта, який поєднує вибір форми об'єкта у вигляді сукупності плоских граней та використання нанесення радіопоглинаючого покриття, закон зміни товщини якого спеціально підбраний для відведення відбитого сигналу від напрямку на РЛС.

Спосіб може бути застосований у тому випадку, коли поверхня об'єкта плоска і напрям нормалі до неї збігається з напрямом на РЛС з очікуваного напрямку опромінення. У цьому випадку нанесення радіопоглинаючого покриття, закон зміни товщини якого монотонно (клиноподібно) змінюється, дозволяє відвести відбитий сигнал від напрямку на РЛС.

Використання даного способу дозволяє зменшити ймовірність розповсюдження розсіяного об'єктом сигналу у напрямі РЛС, а, отже, приводить до зниження його радіолокаційної помітності.

Бабіч О.О.
Кареліна А.В.
ДП «ХКБМ»

АВТОМАТИЗАЦІЯ УПРАВЛІНСЬКИХ ПРОЦЕСІВ ВИРОБНИЦТВА БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ

Сучасний світ вимагає сучасного підходу до організації всіх процесів на підприємстві. З метою посилення контролю виробничих процесів, фінансових потоків, глобального аналізу, підвищення ефективності економічного планування – на підприємствах оборонно-промислового комплексу України запроваджується

система IT Enterprise – повнофункціональну ERP систему, що охоплює всі сторони виробничої, фінансової і господарської діяльності підприємства.

Перевагами такої системи є:

- впровадження якісно нових, оптимізованих бізнес-процесів;
- використання в повсякденній роботі єдиних класифікаторів ресурсів, продукції, контрагентів і т.д.;
- виправлення системних помилок в роботі підрозділів і між підрозділами;
- можливість працювати з оперативною, достовірною, єдиною для всіх інформацією в потрібному форматі;
- контроль взаєморозрахунків з дебіторами і кредиторами в контрактно-договірній діяльності і фінансових документах;

- Автоматизація фінансового планування, бюджетування і т.д.

На даний момент на одному з провідних підприємств в галузі, а саме на Державному підприємстві «Харківське конструкторське бюро з машинобудування імені О.О. Морозова» впроваджено наступні модулі:

- бухгалтерський облік;
- контрактно-договірна діяльність;
- складський облік;
- проектування конструкторської документації.

Завдяки впровадженню такої системи отримано наступні переваги:

- час погодження договорів з контрагентами зменшено на 48%;
- відсутність так званого людського фактора при проведенні взаєморозрахунків з контрагентами зменшила ймовірність помилок на 70%;
- за результатами проведеної інвентаризації через систему IT Enterprise точність складського, бухгалтерського, фінансового обліку зросла до 95%;
- завдяки зберіганню всього масиву інформації зі всіма процесами усередині системи керівництво має можливість у будь-який момент часу отримати необхідну інформацію на будь-якому етапі виробничого процесу з моменту погодження договору на виготовлення та поставку комплектуючих до моменту передачі готових виробів замовнику.

Очікується, що реалізація вищезазначеної системи в повному обсязі дозволить отримати конкурентні переваги на всіх стадіях життєвого циклу виробів, а саме: розробки, проведенні випробувань дослідних зразків, виробництва, модернізації, експлуатації, ремонту, утилізації зразків БТТ.

Башкиров О.М., к.т.н, доцент
Станіщук А.Б.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

ПОКРАЩЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ КАДРОВИХ ОРГАНІВ ЗС УКРАЇНИ

Сучасні інформаційно-телекомунікаційні засоби та новітні інформаційні технології отримують в ЗС України все більш широке розповсюдження, проте одночасно цей процес супроводжується зростанням небезпеки комп'ютерних атак та інших негативних інформаційних впливів, що підтверджується подіями останніх часів. В зв'язку з цим виникає необхідність впровадження відповідних засобів захисту даних, що забезпечують специфічні вимоги до інформації, наприклад, цілісність, доступність, конфіденційність, спостережність, які досягаються іноді суперечливими шляхами і заходами.

Розглядаються проблемні питання удосконалення системи автоматизації діяльності посадових осіб кадрових органів ЗС України та модернізації системи захисту інформації, що циркулює і зберігається в неї, надаються пропозиції щодо їх вирішення.

Вирішення проблеми покращення діяльності посадових осіб кадрових органів ЗС України привело до створення інформаційно-аналітичної системи (ІАС) обліку особового складу «Персонал». З метою забезпечення надійного захисту інформації з обмеженим доступом (ІЗОД) має бути створена комплексна система захисту інформації (КСЗІ).

У рамках удосконалення ІАС «Персонал» треба провести таку роботу:

удосконалення та розширення діючого захищеного автоматизованого технологічного комплексу (ЗАТК) для обробки ІЗОД Головного управління персоналу ГШ ЗС України;

створення відповідних ЗАТК командувань видів ЗС України, оперативних командувань та повітряних командувань для обробки ІЗОД;

створення у військових частинах типового ЗАТК для обробки ІЗОД та сховища даних обліку особового складу підпорядкованих військових частин;

удосконалення та оновлення спеціального програмного забезпечення ІАС «Персонал» з використанням сучасних інформаційних технологій та врахуванням вимог до захисту інформації та актуальної нормативно-правової бази з кадрових питань.

Розглянута методика визначення вибору і обґрунтування порядку впровадження засобів захисту інформації, що відрізняються різними функціональним призначенням, можливостями та вартісними показниками, які неможливо напряму оцінити чисельними параметрами, для забезпечення функціонування інформаційно-телекомунікаційних систем.

Практичне використання методики дозволить оптимізувати витрати на побудову КСЗІ з врахуванням обмежених фінансових і матеріальних ресурсів.

Бойко В.М.
Світенко М.І., к.т.н.
Троцько М.Л., к.т.н.
Гаврилов А.Б., к.т.н., с.н.с.
В/ч А0785

ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ВІЙСЬКОВОГО СЕГМЕНТА СЛУЖБИ ЄДИНОГО ЧАСУ ТА ЕТАЛОННИХ ЧАСТОТ

Завдання та основні засади діяльності військового сегмента Служби єдиного часу і еталонних частот визначаються Положенням про Службу єдиного часу і еталонних частот, яке затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 2 вересня 2015 р. № 664. Цим Положенням на Метрологічний центр військових еталонів (МЦВЕ) ЗС України покладені завдання оперативного контролю та управління передаванням еталонними сигналами часу та частоти, які використовуються Збройними Силами, забезпечення єдності та точності вимірювань часу і частоти.

Для виконання сьогоденних вимог до частотно-часового забезпечення (синхронізації) сучасних автоматизованих систем зв'язку та керування збройними силами, наприклад, Єдиної автоматизованої системи управління Збройними Сил (за стандартами C4ISR), військового сегмента Служби єдиного часу та еталонних частот потребує розвитку як в напрямку удосконалення еталонної бази для формування еталонних сигналів, так і в напрямку створення системи передавання, контролю та управління еталонними сигналами часу та частоти, що використовуються ЗС України. При цьому розвиток цифрових технологій передавання та обробки інформації та фактична відмова від використання аналогових ліній зв'язку вимагають створення нової системи контролю та управління передаванням еталонними сигналами часу та частоти, які використовуються Збройними Силами України.

Як показують останні дослідження, з урахуванням специфіки роботи пакетних мереж, як перспективний метод синхронізації у збройних силах країн НАТО застосовуються двосторонні мережеві протоколи – NTP (Network Time Protocol) та PTP (Precision Time Protocol). При цьому в останні роки переваги набув протокол PTP (стандарт IEEE 1588v2, 2008 року), що забезпечує більш високу точність та більшою мірою адаптований під завдання, що вирішуються із застосуванням телекомунікаційних мереж.

Експериментальні дослідження, які були проведені науковцями МЦВЕ ЗС України, підтвердили можливість передавання еталонних сигналів часової синхронізації із застосуванням PTP протоколу від вихідного еталона ЗС України із випадковою похибкою, що не перевищує 10 мкс на відстань 600 км по оптоволоконному віртуальному підключенню «точка-точка» з фіксованою IP v.4 – адресацією (рівень L2).

Актуальним залишається пошук оптимальних або раціональних рішень в напрямку розвитку військового сегмента Служби єдиного часу та еталонних частот, спрямованих на удосконалення організаційної, технічної, нормативної та наукової складових для виконання завдань забезпечення єдності та точності вимірювань часу та частоти, оперативного контролю та управління передаванням еталонними сигналами часу та частоти, які використовуються Збройними Силами України.

Бойченко О.С., к.т.н.
ЖВІ імені С.П. Корольова

ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО МАРШРУТУ В ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІЙ МЕРЕЖІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

Проведення Антитерористичної операції на Сході України показало, що з метою автоматизації процесів збирання, накопичення, обробки та передачі інформації в масштабі реального часу застосовуються автоматизовані системи управління військами (АСУВ). Особливістю даного класу систем є використання технології безпроводової передачі даних Mobile Ad-Hoc Networks (MANET).

У зв'язку з тим, що технологія MANET передбачає застосування мобільних пристроїв з обмеженим енергетичним ресурсом, які можуть функціонувати як ретранслятори, постає важливе науково-практичне завдання щодо рівномірного розподілу енергетичних ресурсів мережі на передачу інформації.

Відомо, що для вирішення даного завдання використовуються протоколи маршрутизації, спільною рисою яких є переведення не задіяних у передачі інформації вузлів в енергозощадливий режим та перерозподіл навантаження серед вузлів інформаційно-комунікаційної мережі, яка є технічною основою АСУВ.

Результати технічного аналізу сучасних методів енергоефективної маршрутизації в інформаційно-комунікаційних мережах (PEDSR, PADSR and Survival DSR, PDTMRP) дозволяють зробити висновок, що при формуванні маршруту використовуються ті пристрої, у яких найвища потужність та найбільше значення залишкової ємності акумуляторних батарей. При цьому питанням впливу залишкової ємності акумуляторних батарей на надійність каналів зв'язку при формуванні оптимального маршруту на сьогоднішній день не приділено належної уваги.

Для вирішення цього питання запропоновано формувати оптимальний маршрут шляхом вибору серед існуючих каналів зв'язку того, що має найменшу вартість з'єднання між відповідними вузлами. Вартість з'єднання між вузлами розраховано за допомогою цільової функції, яка є скалярною згортою частинних критеріїв. Як критерії обрано наступні параметри каналу зв'язку: ймовірність безвідмовної роботи каналу зв'язку між вузлами, щільність потоку енергії, тривалість існування каналу зв'язку.

Ймовірність безвідмовної роботи характеризується відношенням суми значень залишкового заряду між вузлами до суми значень номінального заряду між тими ж вузлами. Щільність потоку енергії характеризує

потужність випромінювання у простір на відповідну відстань (відстань між вузлами). Тривалість існування каналу зв'язку характеризується відношенням середнього значення залишкової ємності вузлів до потужності випромінювання, яка обмежена відповідним стандартом безпроводового зв'язку.

Результати моделювання дозволили зробити висновок, що при застосуванні наведених критеріїв при формуванні маршруту, в порівнянні з маршрутом, який сформований за алгоритмом Дейкстри, збільшується загальна довжина маршруту, але при цьому зменшується щільність потоку енергії та збільшується тривалість існування маршруту.

Завдяки застосуванню методу енергоефективної маршрутизації, який використовує описані критерії, забезпечується необхідний загальний час управління військами за рахунок оптимального перерозподілу енергоресурсів вузлів інформаційно-комунікаційної мережі АСУВ.

Богданович В.Ю., д.т.н., професор
ЦНДІ ЗСУ

Сиротенко А.М., к.т.н.
НУОУ ім. І. Черняховського

Прима А.М.
ЦНДІ ЗСУ

МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ТА НЕВІЙСЬКОВИХ СИЛ ТА ЗАСОБІВ В СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВОЄННОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Розглянуто методологічний підхід, спрямований на вирішення проблеми підвищення ефективності функціонування системи забезпечення воєнної безпеки в умовах цілеспрямованого впливу загроз воєнного або гібридного характеру, нейтралізація яких у секторі безпеки і оборони України утруднюється із-за обмеженості необхідних людських та матеріальних ресурсів. В системі забезпечення воєнної безпеки акцент робиться на пошук внутрішніх резервів, зокрема на реалізацію принципу раціонального використання наявних сил та засобів шляхом інтеграції їх окремих спроможностей, що, на думку авторів, дозволить позбутися дублювання завдань та нерационального використання вкрай обмежених ресурсів, що виділяються в Україні для забезпечення її воєнної безпеки.

У доповіді запропоновано ефективність комплексного використання військових та невійськових сил та засобів сектора безпеки і оборони держави при протидії загрозам воєнного характеру оцінювати за критерієм відносної «економії» ресурсів при досягненні потрібного рівня деескалації виявленої загрози на момент прогнозування. Розглянуто типові ситуації отримання потрібного рівня деескалації загрози залежно від виділених ресурсів. Показано важливість детального аналізу виявлених загроз та умови, за яких зростають ризики для воєнної безпеки у разі незабезпеченості необхідними ресурсами.

Представлений методологічний підхід дає можливість прогнозувати ефективність асиметричних та інших силових або гібридних заходів, які можуть пропонуватися для усунення або деескалації виявлених загроз, а також обґрунтовувати необхідні ресурси для досягнення заданого рівня (ступеня) нейтралізації загрози. Отримувані з допомогою розроблених моделей результати носять кількісний характер, що, у свою чергу, дає змогу впровадити обчислювальні процедури в програмне забезпечення ситуаційних центрів управління Збройних Сил України та Головного ситуаційного центру управління держави.

Практична реалізація рекомендацій запропонованого методологічного підходу у секторі безпеки і оборони дасть змогу обґрунтовувати шляхи формування національних безпекових та оборонних спроможностей і тим самим гарантувати мирне майбутнє України як суверенної і незалежної, демократичної, соціальної, правової держави, а також забезпечить створення національної системи реагування на кризові ситуації, своєчасне виявлення, запобігання та нейтралізацію зовнішніх і внутрішніх загроз національній безпеці, як того вимагає чинна Концепція розвитку сектора безпеки і оборони України.

Бражнікова Л.Л.
ЦНДІ ЗС України

АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДІЙ СИЛ ТА ЗАСОБІВ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ

Наявність достовірної і своєчасної інформації про противника, його плани, сили і засоби, їх можливості є однією з важливих умов у досягненні переваги у ході бойових дій. Тому особлива увага приділяється заходам ведення розвідки, розширенню можливостей її технічних засобів і вдосконаленню технологій отримання, передавання й обробки інформації. Важливою складовою загальної системи розвідки є повітряна розвідка, яка розглядається як об'єкт дослідження.

Оскільки проведення повітряної розвідки є необхідною умовою успішного ведення бойових дій, важливим питанням сьогодні є розроблення (удосконалення) методичних підходів та математичних моделей для всебічного дослідження впливу дій сил та засобів повітряної розвідки на хід та результати операції (бойових дій) військ (сил).

Аналіз змісту існуючих математичних моделей свідчить, що більшість розглянутих математичних моделей стосується розвідки в цілому як виду оперативного забезпечення бою (операції) або лише окремого засобу повітряної розвідки та не розкриває особливості побудови та функціонування системи повітряної розвідки. Такі моделі детально описують дії сил та засобів радіолокаційного і радіотехнічного виявлення наземного

базування. Вони, як правило, дозволяють отримати значення часткових показників ефективності дій сил і засобів повітряної розвідки (кількість об'єктів, дальність виявлення об'єкта, площу зони розвідки, час ведення розвідки, координати цілей тощо). Ці моделі містять значну кількість припущень, коефіцієнтів та не враховують додаткові фактори під час проведення повітряної розвідки (засоби протидії, гео- та просторові дані, технічні можливості засобів повітряної розвідки).

Проведений аналіз показав, що більшість методичних підходів, які реалізовані в існуючих математичних моделях, пристосована до опису дій сил та засобів повітряної розвідки однорідних угруповань військ та потребує удосконалення у частині, що стосується деталізації математичного опису таких процесів, як моделювання різних способів ведення повітряної розвідки (радіолокаційна, радіотехнічна, оптико-телевізійна) та моделювання дій різних класів засобів повітряної розвідки (таких як розвідувальні літаки, дистанційно-пілотовані літальні апарати (ДПЛА (БПЛА), авіаційний комплекс радіолокаційного виявлення та управління (ДРЛВіУ), літак TR-1).

Вирішення цих задач зумовлює необхідність розробки певного математичного апарата та створення (удосконалення) такої математичної моделі, яка б дозволила моделювати дії повітряної розвідки в операції (бойових діях) угруповань військ (сил). Це дозволить: більш детально обґрунтовувати склад сил та засобів повітряної розвідки, уточнювати вимоги до технічних характеристик перспективних засобів повітряної розвідки та дозволить всебічно досліджувати вплив дій сил та засобів повітряної розвідки на хід та результати операції (бойових дій) угруповань військ в цілому.

Волошин О.О.
ЦНДІ ОБТ ЗС України
Манащенко К.О.
В/ч А0820
Кисіль Д.О.
В/ч А0135
Романенко Є.В.
ОК «Схід»

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Аналіз нових загроз національній безпеці України в ході проведення Антитерористичної операції на Сході держави (АТО) свідчить про необхідність створення нового обрисю структури Збройних Сил України, вдосконалення її системи управління та зв'язку.

З метою удосконалення існуючої системи зв'язку Збройних Сил України необхідно провести ряд заходів, а саме:

визначити оптимальний склад підрозділів зв'язку для забезпечення розгортання та функціонування системи зв'язку Збройних Сил України;

провести переоснащення стаціонарної й мобільної компонент системи зв'язку Збройних Сил України на новітні цифрові засоби зв'язку та автоматизації;

широко впроваджувати інформаційно-командні системи для ракетних військ і артилерії, розвідки та Сил спеціального призначення;

забезпечити повний перехід на цифрові засоби зв'язку і автоматизації в тактичній ланці управління Збройних Сил України та побудувати сучасну цифрову захищену систему радіозв'язку;

модернізувати, а за неможливості виведення з експлуатації, забезпечити списання та утилізацію застарілої техніки та засобів зв'язку виробництва колишнього СРСР;

здійснювати побудову основи для нової цифрової телекомунікаційної мережі Збройних Сил України 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 Збройних Сил України;

провести переобладнання (модернізацію) наявних у військах комплексних радіостанцій (командно-штабних машин) Р-142Н, Р-142НМ (Р-145БМ, К1Ш1) сучасними засобами зв'язку та автоматизації;

переобладнання (створення) командно-штабних машин на новітній броньованій базі.

Реалізація зазначених пропозицій дозволить створити єдиний інформаційний простір для потреб ЗС України.

Гаврилов А.Б., к.т.н.
Світенко М.І., к.т.н.
Троцько М.Л., к.т.н.
В/ч А0785

СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ДО СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ВИХІДНОГО ЕТАЛОНА ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ОДИНИЦЬ ЧАСУ ТА ЧАСТОТИ

Спрямованість військово-технічної політики держави на підвищення мобільності, бойової та мобілізаційної готовності Збройних Сил за рахунок нарощення темпів технічного оснащення переважно модернізованими і новими зразками озброєння та військової техніки висуває необхідність відповідного розвитку метрологічного забезпечення, як одного з видів технічного забезпечення військ. Сьогодні вимоги до частотно-часового забезпечення (синхронізації) сучасних автоматизованих систем зв'язку та керування збройними силами, наприклад, Єдиної автоматизованої системи управління Збройних Сил (за стандартами C4ISR) та інтеграція до неї автоматизованих систем усіх видів Збройних Сил, потребують розвитку військового сегмента державної Служби єдиного часу та еталонних частот як у напрямку удосконалення еталонної бази для формування еталонних сигналів, так і в напрямку створення системи «транспортування», контролю та управління еталонними сигналами часу та частоти, що використовуються Збройними Силами України та в інших військовими формуваннями.

Роботи з удосконалення Вихідного еталона Збройних Сил України одиниць часу та частоти (ВЕЗСУ) спрямовані на модернізацію складу апаратури еталона та розробку відповідного спеціалізованого програмного забезпечення (ПЗ).

Специфікація вимог до ПЗ — це повний опис поведінки системи, що розробляється. Він включає набір прецедентів, що описують всі взаємодії користувача з системою. Прецеденти також включають функціональні вимоги. На додачу до прецедентів специфікація також містить нефункціональні (чи додаткові вимоги). Нефункціональні вимоги є вимогами, які накладають обмеження на проект чи реалізацію. Рекомендовані підходи до специфікації вимог до ПЗ викладені в стандарті IEEE 830–1998. Цей стандарт описує можливі структури, бажаний вміст і якості специфікації вимог.

У доповіді розкривається зміст основних розділів специфікації вимог до ПЗ, а саме: вимог до мети використання ПЗ, меж його застосування, опис інтерфейсів самої системи, користувача, інтерфейсів апаратних засобів та програмного забезпечення, яке буде використовуватися при роботі, ресурсні обмеження. Детально розглядається функціональне наповнення ПЗ, основними частинами якого є ведення групової шкали часу ВЕЗСУ на основі набору квантових стандартів часу і частоти, забезпечення функціонування системи зовнішньої синхронізації за каналами цифрового зв'язку та сигналами супутникових радіонавігаційних систем, а також формування та передача еталонних сигналів часу та частоти споживачам. Увага приділяється питанням надійності функціонування системи, значення якої розкривається через можливість безперервної роботи протягом значних інтервалів часу, забезпечення надійного збереження інформації (автоматичне резервування бази даних) та забезпечення відновлення роботи вимірювально-інформаційної системи після різних видів аварійних ситуацій. Окремим аспектом специфікації вимог до ПЗ є захист системи від несанкціонованого доступу та комплексу мережевих небезпек та криптографічний захист інформації, що передається споживачам.

Глухов С.І., к.т.н., доц.,
ФПО КНУ
Рижов Є.В., к.т.н.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ДІАГНОСТУВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ

Надійність об'єктів радіоелектронної техніки значною мірою визначає залежність безпеки повітряного простору України. У рамках діагностичного аспекту надійності вирішуються завдання, пов'язані з проведенням діагностування і прогнозування їх технічного стану. На новій елементній базі виробляються сучасні зразки радіоелектронної техніки, які в силу економічних факторів дуже повільно поповнюють підрозділи радіотехнічних військ Повітряних Сил Збройних Сил України. Разом з цим в Україні експлуатується багато об'єктів радіоелектронної техніки, виробництво яких припинено на початку 90-х років.

Чимало робіт присвячено удосконаленню діагностичного забезпечення радіоелектронної техніки. В багатьох з них запропонована розробка нових методів і на їх основі засобів діагностування, впровадження яких дозволяє зменшити середній час діагностування як складову середнього часу відновлення і, як наслідок, збільшити коефіцієнт готовності як основний показник надійності, вимоги до якого постійно зростають. Незважаючи на це, загальним недоліком цих методів є те, що вони при обробці діагностичної інформації не враховують залежність діагностичних параметрів радіоелектронних компонентів типових елементів заміни від часу їх напрацювання на відмову, що призводить до раптових відмов блоків радіоелектронної техніки.

На сучасному етапі науки і техніки виникла суперечність, яка полягає, з одного боку, у зростанні вимог до показників надійності, що в умовах сучасного воєнно-політичного стану є дуже необхідним і цілком зрозумілим, а з другого – сучасних рішень щодо збільшення ефективності існуючих та перспективних зразків радіоелектронної техніки. Подальше удосконалення діагностичного забезпечення можливе за умови вирішення

питань, пов'язаних з обробкою діагностичної інформації, отриманої за допомогою сучасних методів діагностування.

Застосування інформаційних технологій під час діагностування пропонується при розробці інтелектуальної системи, база даних якої при обробці діагностичної інформації враховувала б значення не тільки діагностичних параметрів радіоелектронних компонентів типових елементів заміни як складових блоків радіоелектронної техніки, а і їх залежність від часу напрацювання елементів. Це дозволило б проводити прогнозування остаточного ресурсу техніки і заздалегідь проводити заміну типових елементів заміни, у складі яких були виявлені радіоелектронні компоненти з низьким остаточним ресурсом. Діагностична інформація щодо стану радіоелектронних компонентів типових елементів заміни до інтелектуальної системи буде надходити з модуля обробки діагностичної інформації, тому основні технічні рішення будуть направлені на розробку його елементів.

Значною перевагою наявності інтелектуальної системи діагностування радіоелектронної техніки було б отримання діагностичної інформації у реальному часі, що дозволило б заощаджувати багато часу в порівнянні з часом отримання інформації про наробинок існуючим шляхом – з формулярів та паспортів зразків радіоелектронної техніки.

Гнатюк С.С., к.т.н.
ДержНДІ Спецзв'язку
Рижов Є.В., к.т.н.
НАСВ

НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗВ'ЯЗКУ

Військова техніка зв'язку розвивається в напрямку підвищення якості зв'язку, що викликає відповідне ускладнення засобів зв'язку. Внаслідок швидкоплинності сучасного бою ціна відмов цих засобів, які зумовлені технічними причинами, аварійними або бойовими пошкодженнями, зростає, чим і пояснюється підвищення вимог до скорочення часу простою при відновленні працездатності у військових ремонтних органах.

Встановлено наступні протиріччя під час технічної експлуатації військової техніки зв'язку:

резервування окремих агрегатів підвищує наробинок між відмовами, але ускладнює техніку та її масогабаритні характеристики;

конструкція засобів зв'язку орієнтована на ремонт детальним методом, а керівні документи вимагають впровадження агрегатного;

цільова функція системи ремонту мирного часу полягає у мінімізації витрат при необхідному часі відновлення, а в особливий період – навпаки, але при переході з мирного часу на умови особливого періоду система ремонту не повинна суттєво змінюватись;

реальне значення середнього часу відновлення засобів зв'язку перевищує припустиме.

Сьогодні найбільш перспективним напрямком розвитку військової техніки зв'язку є розробка і впровадження в систему військового зв'язку програмно-керованих засобів. Слід відмітити, що їх надійність суттєво залежить від якості програмного забезпечення, а відновлення працездатності потребує нових підходів до пошуку дефектів обладнання і помилок програм, а також нових засобів вимірювальної техніки військового призначення.

Останнім часом особлива увага досліджень в галузі підвищення ефективності технічної експлуатації сучасної техніки зв'язку направлена на розвиток систем підтримки прийняття рішень для їх використання в перспективних апаратних технічного забезпечення, що дозволить суттєво скоротити час діагностування зразків військової техніки зв'язку з аварійними та бойовими пошкодженнями, перейти на технічне обслуговування за станом.

Також важливим є завдання скорочення номенклатури і підвищення метрологічної надійності та уніфікація засобів вимірювальної техніки військового призначення.

Доцільно продовжити подальші дослідження в галузі технічної діагностики, а саме:

розробка діагностичного забезпечення техніки зв'язку з аварійними та бойовими пошкодженнями для ремонту агрегатним методом;

всебічне використання всіх видів надлишковості військової техніки зв'язку для скорочення часу локалізації дефектів;

визначення оптимальної глибини пошуку дефектів вбудованими засобами діагностування.

Для подальшого усунення встановлених протиріч необхідно за результатами моделювання системи технічної експлуатації оптимізувати її структуру, розробляти нову редакцію керівного технічного матеріалу з ремонтпридатності засобів зв'язку, впроваджувати в практику ремонту сучасні досягнення технічної діагностики, проектувати перспективні апаратні технічного забезпечення модульного типу, створювати запас агрегатів. Це дозволить забезпечувати необхідну укомплектованість системи військового зв'язку як в мирний час, так і в умовах особливого періоду.

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЛАНУВАННЯ ЗАХОДІВ З РОЗВИТКУ ТА ОСНАЩЕННЯ ОБТ ЗА РАХУНОК ФОРМУВАННЯ ЄДИНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ

Питання підвищення ефективності планування розвитку ОБТ, а, відповідно, і поліпшення стану технічного оснащення Збройних Сил України, є одним із головних завдань військово-технічної політики України.

Ефективна реалізація поставлених завдань можлива лише шляхом використання методології програмно-цільового планування розвитку ОБТ та обробки вихідних даних, які мають утворювати відповідний інформаційний простір.

Сукупність вихідних даних, необхідних для реалізації відповідних процедур планування, являє собою витяг з багатьох джерел різномірної інформації, що представлені в різних форматах, та потребує структуризації і організації зберігання з метою здійснення подальшого їх аналізу для прийняття адекватних рішень в інформаційно-аналітичній системі (ІАС).

Запропоновано інтеграцію в єдиний інформаційний простір усіх вихідних даних, що необхідні для впровадження принципів програмно-цільового планування в зазначену ІАС, здійснити на основі мережецентричних когнітивних ІТ-засобів, шляхом інтегрованого використання необхідних інформаційних та розрахункових ресурсів, які мають значну кількість міждисциплінарних відношень та створені на основі використання різних інформаційних технологій і стандартів.

Першочерговими заходами, що необхідно здійснити для реалізації запропонованого підходу, є:

створення ІТ-рішення щодо формування єдиного мережецентричного інформаційного середовища, яке дозволить об'єднати інформаційні ресурси усіх учасників процесу планування розвитку ОБТ;

забезпечення вирішення когнітивних метазадач: «структуризація», «аналіз», «синтез», «раціональний вибір» при обробці текстових документів, баз даних та знань;

підтримка процесів пошуку і категоризації інформації та формування мережевих цифрових колекцій текстових документів, які відповідають тематиці виконуваних завдань;

реалізація інтерактивної форми взаємодії з кожним документом та забезпечення його інтеграції з обробленими інформаційними ресурсами на основі визначених атрибутів;

забезпечення безперервного моніторингу інформаційних процесів, аналізу їх станів та прийняття рішень на основі отриманої інформації;

формування інтероперабельних протоколів підтримки мережецентричної взаємодії та взаємозв'язку між документами, інформаційними системами, базами даних та знань, які мають значну кількість міждисциплінарних відношень та створені на основі використання різних інформаційних технологій і стандартів.

Формування єдиного інформаційного простору на базі різномірних вихідних даних (інформаційних потоків) для реалізації процедур програмно-цільового планування пропонується здійснювати на базі онтології, яка дозволить відобразити специфічні аспекти зазначеного інформаційного середовища шляхом створення інформаційних описів на основі об'єктно-орієнтованої процедури формалізації та описів інтерпретаційних функцій, які керують процесом постачання інформаційного ресурсу, а також спростить обробку інформації в ІАС.

Григорчук Р.В.
Дуболазов Ю.О.
Коротій О.О.
В/ч А0785

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ АНАЛІЗАТОРІВ СПЕКТРА ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ, ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НАЯВНИХ, МОДЕРНІЗОВАНИХ ТА ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ

Вимірювання параметрів модуляції є окремим видом вимірювань. Підтвердженням тому є державні повірні схеми і національні еталони амплітудної і частотної модуляції (АМ і ЧМ), робочі еталони з повірки (калібрування) вимірювачів АМ і ЧМ, робочі засоби вимірювань параметрів модуляції (модулометри). У сучасному світі аналогова модуляція поступається місцем цифровій, в якій аналоговий сигнал несучої частоти модулюється не аналоговим інформативним сигналом, а цифровою бітовою послідовністю. Необхідність переходу від аналогової до цифрової модуляції обумовлена розвитком цифрової техніки, що використовує для передачі інформації цифрові потоки даних, а також вимогами щодо обмеження займаної смуги частот (ширини спектру) для електромагнітного модульованого коливання, що несе інформацію. Зростання обсягу і швидкості передачі інформації при обмеженні на розширення необхідної для передачі смуги частот призводить до ускладнення застосовуваних схем модуляції і, відповідно, ускладнення необхідної апаратури, в тому числі і вимірювальної. Наприклад, для переходу від аналогової модуляції до цифрової застосовується мультиплексування переданої інформації з поділом в часовій області. При цьому в тій же займаній смузі частот і з використанням тільки одного несучого коливання може одночасно передаватися кілька різних пакетів з цифровою модуляцією (даний принцип використовується в мережах стільникового зв'язку стандарту GSM).

У процесі модуляції можуть змінюватися як амплітуда, так і фаза (частота) коливань. Максимальний обсяг переданої інформації досягається при одночасній зміні амплітуди і фази сигналу. Але згенерувати або декодувати такий сигнал безпосередньо (за допомогою амплітудного і фазового модуляторів) важко.

Приладобудівними компаніями (Keysight, LeCroy, Tektronix, Rohde&Schwarz) виробляються засоби для відтворення (вимірювання) цифрової модуляції з нормованим значенням похибки. До них відносяться векторні генератори ВЧ, цифрові аналізатори спектра (аналізатори сигналів), осцилографи (плати аналого-цифрового перетворювача) і генератори сигналів довільної форми (плати цифро-аналогового перетворювача). Відповідно, постає завдання метрологічного забезпечення вимірювання цифрової модуляції.

У Метрологічному центрі Збройних сил Республіки Польща створено робоче місце з калібрування засобів вимірювання параметрів модуляції, яке складається з: аналізатора модуляції Rohde&Schwarz FMAS, аналізатора спектра Agilent E4448A, генератора сигналів Rohde&Schwarz SMA100A, персональної електронної обчислювальної машини. Робоче місце забезпечує передачу розміру одиниці коефіцієнта АМ в діапазоні (0,1 – 100)% у діапазоні несучих частот (0,05 – 1000) МГц, абсолютна похибка вимірювань амплітуди $\pm 0,27$ дБ, передачу розміру одиниці девіації частоти в діапазоні (0,5 Гц – 700 кГц) у діапазоні несучих частот (0,05 – 1000) МГц, передачу розміру одиниці девіації фази в діапазоні (0,1 – 50) рад у діапазоні несучих частот (0,05 – 1000) МГц. Враховуючи вищевказане, цифрові аналізатори спектра (аналізатори сигналів) дають можливість проводити вимірювання цифрової модуляції з високою точністю та забезпечують відсутність так званої похибки оператора.

Гришук Р.В., д.т.н., с.н.с.
ЖВІ імені С.П. Корольова

МОДЕРНІЗОВАНИЙ ПЕРЕСУВНИЙ РАДІОТЕЛЕВІЗІЙНИЙ КОМПЛЕКС ПРТК-М «ТЕРИКОН»

Для підтримання боєздатності підрозділів та частин інформаційно-психологічних операцій Сил спеціальних операцій Збройних Сил (ЗС) України парк спеціального озброєння та військової техніки (ОВТ) нині потребує кардинального оновлення. Більшість зразків ОВТ, що дісталися ЗС України у спадщину від збройних сил СРСР, застаріли як морально, так і фізично. Решта, як показав досвід їх бойового застосування, не повною мірою відповідають тим функціональним вимогам, які висуваються до них на практиці.

Одним зі зразків спеціального ОВТ, який з урахуванням реалій сьогодення потребує кардинальної модернізації, є пересувний радіотелевізійний комплекс (ПРТК-1). Так, експлуатація ПРТК-1 під час навчань різного рівня та особливо в бойових умовах у ході проведення Антитерористичної операції на території окремих районів Донецької та Луганської областей дозволила виявити низку недоліків, усунення якої сприятиме істотному покращенню функціональних можливостей комплексу та, відповідно, підвищенню рівня боєздатності підрозділів, на озброєнні яких вони перебувають. У доповіді показано, що такі недоліки мають не тільки функціональний, а й концептуальний характер. Тому пріоритетним напрямом їх усунення є модернізація застарілого комплексу. Отже, у тексті тез доповіді пересувний радіотелевізійний комплекс ПРТК-1, що модернізується, називатиметься модернізованим пересувним радіотелевізійним комплексом ПРТК-М «ТЕРИКОН».

У цілому модернізація зразка ПРТК-1 зводиться до конструктивного вдосконалення комплексу при одночасному підвищенні його експлуатаційних і технічних характеристик. Зокрема, на основі результатів системного аналізу існуючих радіотелевізійних комплексів підрозділів психологічних операцій збройних сил провідних держав світу, дані за якими також наводяться у доповіді, обґрунтовано та уточнено необхідні функціональні можливості та структуру модернізованого комплексу ПРТК-М «ТЕРИКОН».

Показано, що основні функціональні елементи ПРТК-М «ТЕРИКОН» призначені для:

- розроблення та виготовлення друкованих матеріалів психологічного впливу (ПсВ);
- розроблення та виготовлення аудіовізуальної продукції ПсВ;
- забезпечення трансляції телерадіомовлення;
- забезпечення функціонування.

У доповіді подаються пропозиції щодо створення та комплектації ПРТК-М «ТЕРИКОН» технічними засобами відповідно до необхідних можливостей та структури в частині, що стосується машини розроблення та виготовлення продукції ПсВ та машини приймально-передавального комплексу телерадіомовлення. Склад таких засобів, їх тактико-технічні характеристики та можливості також подаються у доповіді. Розкривається зміст пропозицій до технічного завдання та технічних умов на ПРТК-М «ТЕРИКОН». У доповіді будуть наведені креслення та результати 3D моделювання комплексу та його складових.

Отже, всі пропозиції щодо модернізації діючого комплексу ПРТК-1 доведено до конкретних практичних рішень, а розроблені пропозиції до технічного завдання та технічних умов на ПРТК-М «ТЕРИКОН» створюють реальні перспективи для втілення їх у новий, сучасний та конкурентоспроможний зразок ОВТ.

Гумінський Р.В., к.т.н.
Кіриллова Н.В.
Колесник В.О.
НАСВ

ОБґРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Важливим фактором інтенсифікації процесів управління є прагнення досягти всеосяжної переваги над противником через попередження його в діях і виробленні рішень. Цей підхід базується на необхідності досягнення інформаційної переваги на базі глобальної і локальної ситуаційної інформованості в реальному

масштабі часу. Інформація про обстановку, що складається на полі бою, стає підставою для інтеграції різних автоматизованих систем, що дозволяє домогтися максимального ефекту у прийнятті оптимальних рішень.

У даний час для підтримки рішень неформалізованих задач використовуються різні інтелектуальні системи, серед яких можна виділити: системи підтримки прийняття рішення (СППР), експертні системи та системи ситуаційного управління. Однак не всі неформалізовані задачі можуть бути вирішені за допомогою таких систем через «незнання» ними основних закономірностей предметної області. До таких задач відносяться: управління складними системами в умовах невизначеності та прогнозування її стану в умовах невизначеності.

Розширити область застосування інтелектуальних систем можна шляхом використання інтегрованої системи підтримки прийняття рішення, що включає інтелектуальну систему підтримки прийняття рішень та підсистему моделювання.

При обґрунтуванні структури СППР необхідно враховувати наступні вимоги, які були виявлені в процесі узагальнення досвіду практичного застосування СППР: ефективність СППР при рішенні задач у першу чергу визначається складом знань, якими вона володіє, в другу – процедурою логічної обробки знань, які вона використовує; знання, які накопичуються та зберігаються в СППР, відображають суб'єктивне сприймання предметної області експертом – людиною, та як правило, є неповними, нечіткими та суперечливими. СППР повинна володіти здатностями використовувати знання з подібними властивостями, обґрунтувати свої дії, відповідаючи на питання користувача; рішення, яке було запропоновано СППР, повинно носити дорадчий характер з можливістю його корегування за рахунок використання знань та особистого досвіду ОПР; СППР повинна розв'язувати як задачі, засновані на експертних знаннях, так і задачі-оптимізації, розрахункові та інші.

Розроблені пропозиції щодо формування інформаційної моделі при роботі штабу з визначення замислу на операцію, які дозволяють структурувати інформаційні потоки, систематизувати великі обсяги інформації та забезпечити врахування складних взаємозв'язків, чітко визначити структуру бази даних та бази знань.

Також запропоновані пропозиції щодо структури ІнтСППР, яка забезпечує підтримку рішень задач, що вимагають підвищених обсягів знань, при управлінні складними системами в умовах невизначеності та прогнозуванні стану складної системи повинна задовольняти наступним вимогам: бути здатна до навчання; збирати і накопичувати інформацію про поведінку системи в БД з метою її використання для навчання ІнтСППР; на основі інформації, накопиченої в БЗ і БД, моделювати ситуацію, у якій приходить приймати рішення; оцінювати якість прийнятих рішень з врахуванням усіх заданих критеріїв з використанням отриманих моделей; вчасно відслідковувати зміни ситуації, у якій приходить приймати рішення; відновлювати або ігнорувати відсутні дані, тобто мати стійкість до неповноти вихідної інформації.

Давіденко С.В., к.т.н., доцент
Бойчук Б.М.
Корнійчук В.В.
 НАСВ
Давіденко І.Є.
 НУ ЛПІ

УЗАГАЛЬНЕНИЙ АЛГОРИТМ МОНІТОРИНГУ СПЕКТРА З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ КОГНІТИВНОГО РАДІО

У даний час спостерігається стрімкий розвиток радіосистем передачі даних. Постійно зростаючі вимоги до швидкості та обсягу переданої інформації наводять розробників таких систем до використання широкопasmових каналів зв'язку. Одночасно з цим зростає потреба більш ефективно використовувати радіочастотний спектр для забезпечення можливості доступу до інформаційних ресурсів нових користувачів.

Кожен радіотермінал в когнітивних радіосистемах безперервно виконує моніторинг спектра на наявність вільних каналів. Результати аналізу передають базовій станції, і вона приймає остаточне рішення відносно придатності каналу. При ухваленні рішення базова станція спирається на результати аналізу спектра, інформацію про місцезнаходження, а також на допоміжну інформацію. Оскільки усі результати аналізу передаються базовій станції, моніторинг спектра можна розглядати як обробку сигналів і функціональних повідомлень.

Аналіз спектра потрібний для аналогового і цифрового телебачення, а також для стільникових телефонів. Промислова радіопередача використовує безпроводові телефони у вільних телевізійних каналах. Формат сигналів стільникових телефонів не стандартизований. Смуга пропускання зазвичай обмежується 200 кГц.

Спрощена структурна схема узагальненого алгоритму аналізу спектра, побудованого на основі обчислення та аналізу вагових коефіцієнтів Акайке, може мати чотири кроки:

1) оцінка параметрів розподілу. На першому кроці алгоритму вибирається ширина вікна в аналізованому спектрі радіочастот. Наприклад, для сигналів GSM вікно встановлюється в 200 кГц, що дорівнює ширині смуги GSM;

2) розподіл спектра на смуги. Другий крок визначає положення вільних піддіапазонів за спектром. Фактично положення одного вільного піддіапазону визначає максимальна величина вагових коефіцієнтів;

3) обчислення інформаційного критерію і вагових коефіцієнтів Акайке. На третьому кроці обчислюється величина інформаційного критерію, а потім вагового коефіцієнта Акайке. Після обчислення значень відповідних вагових коефіцієнтів вікно переміщується по одному відліку до кінця діапазону;

4) порівняння з пороговими значеннями. У кінці встановлюються порогові значення вагових коефіцієнтів. На цій стадії визначається наявність сигналу первинного користувача. Якщо вчислені вагові коефіцієнти вищі, ніж порогові, приймається рішення про те, що піддіапазон вільний.

Отже, вторинний користувач може його використовувати.

У випадку, якщо вичислені вагові коефіцієнти нижче за порогові, приймається рішення про наявність первинного користувача в діапазоні, що цікавить.

Давидов А.А.
НУОУ імені Івана Черняхівського

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ РАДІОНАВІГАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ

Досвід сучасних локальних конфліктів свідчить, що в кожному збройному протистоянні широко застосовуються авіаційні підрозділи як повітряних сил, так і армійської авіації. Бойові дії на Сході України виявили низку проблем при застосуванні військової авіації, а саме:

- недостатня ефективність існуючих засобів захисту літальних апаратів від ураження їх засобами ППО, що змусило виконувати завдання на гранично малих висотах (2–5м) та великих висотах (≥ 6000 м) поза зонами ураження засобів ППО;

- відсутність радіонавігаційних систем для забезпечення повітряної навігації в районах виконання бойових завдань на гранично малих висотах з середньоквадратичною помилкою визначення положення літального апарата в горизонтальній площині ≤ 100 метрів;

- відсутність сучасних прицільно-навігаційних комплексів, що унеможливило прицільне застосування авіаційних засобів ураження при польотах на гранично малих висотах, з максимально можливих відстаней, що дозволило б не входити в зону ураження засобів ППО.

Повітряна навігація в районах виконання бойових завдань здійснювалась візуально та з використанням супутникових навігаційних систем (СНС).

При всіх перевагах СНС неможливо не звернути увагу на таку небезпеку, як можливість отримання недостовірної навігаційної інформації внаслідок впливу засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ), які призначені для постановки завад існуючим СНС. Створенню таких засобів РЕБ приділяється велика увага. Це можна спостерігати за прийняттям їх на озброєння в багатьох країнах світу, зокрема в Російській Федерації (Р-330М1П «Діабазол», 1РЛ257 «Краснуха» (дальність дії – до 300 км)), республіці Беларусь («Оптим-3.2»), США («Eagle 108», «VME Terminator H2»), Франції («ЕКС 274») та інших. В Україні розроблено такі засоби, як «Анклав», «Хмара».

Прийняття на озброєння ефективних засобів для постановки завад СНС актуалізує роль сил і засобів радіотехнічного забезпечення польотів авіації. Проте в радіонавігаційних системах, які знаходяться на озброєнні, використовуються сигнали і коди, які швидко ідентифікуються засобами радіотехнічної розвідки та можуть бути відтворені засобами РЕБ, що істотно знижує зону, в межах якої бортовим навігаційним комплексом формується достовірна інформація про положення літального апарата в просторі.

Тому при сучасному рівні розвитку засобів радіотехнічної розвідки та РЕБ для ефективного виконання завдань радіосвітлотехнічного забезпечення військової авіації перспективними напрямками вдосконалення засобів радіонавігації є:

- захист каналів передачі радіонавігаційної інформації від втручання ззовні;
- зменшення демаскуючих ознак випромінювання радіонавігаційних систем;
- впровадження в радіонавігаційних засобах системи єдиного часу.

Практична реалізація зазначених напрямів дозволить забезпечити достовірність навігаційної інформації в межах дії радіонавігаційних систем та підвищить стійкість системи радіотехнічного забезпечення.

Дерев'янчук А.Й., к.т.н., професор
Коваль О.В.
СумДУ

ЗАХИСТ ДАНИХ З ОБМЕЖЕНИМ ДОСТУПОМ В ОПЕРАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ ANDROID

Збройний конфлікт на Сході України спонукає відобразити, дати характеристику і зробити оцінку поточного стану проблем, які існують у ЗСУ. Найбільш складною і актуальною виявилась проблема недостатнього рівня захисту даних на мобільних пристроях.

На сьогоднішній день на 80% телефонів використовується саме операційна система (ОС)Android. Тому захист ресурсів саме цієї операційної системи є актуальним.

Метою дослідження є пошук оптимальних рішень для забезпечення захисту даних в ОСAndroid, а також спроба створити універсальний програмний засіб захисту, який можна буде легко інтегрувати у мобільний додаток.

Для вирішення даної проблеми запропоновано використання TOTP (Time-basedOneTimePasswordAlgorithm) – достатньо стійкого до криптографічних атак алгоритму односторонньої автентифікації, який використовується для створення одноразових паролів на основі часу.

При цьому використовується не стале значення, а певний інтервал часу, який доволі важко взяти, якщо немає вихідних кодів програми. У програмному засобі пропонується реалізувати сервіс, який буде постійно працювати у фоновому режимі.

Такий сервіс буде генерувати код на основі параметрів часу, який буде використовуватись як маска для генерування паролю доступу до бази даних. Тобто, коли програма працює, час від часу змінюється код доступу до бази даних, і програмний засіб продовжує свою роботу. Використання цього методу є кращим, ніж

використання автентифікації через СМС, оскільки використання СМС-сервісу потребує коштів і вміст повідомлення може бути перехоплений.

У разі, якщо зловмисник отримує пароль доступу, він не зможе його використати, оскільки за умов використання паролю на основі часу пароль зловмисника буде неактуальним, застарілим. Тому можна вважати, що цей метод дозволить забезпечити доволі стійкий захист даних. Для того, щоб виконати шифрування бази даних, буде використано SQLCipher – open-source розширення для SQLite, яке забезпечує шифрування файлів бази даних за допомогою алгоритму шифрування AES з використанням 256-бітного ключа.

Алгоритм AES є криптостійким, тому його використання є доцільним для забезпечення безпеки файлу бази даних. Переваги open-source розширення:

- відносно легке інтегрування у проект;
- використання стійкого алгоритму шифрування;
- наявність документації;
- схожість API з SQLite.

Існує твердження, що використання open-source розширення негативно впливає на захист додатка, так як зловмисник може проаналізувати вихідні коди і зламати захист.

У нашому випадку використання такого роду засобів становить небезпеку, проте можна заплутати логіку, використавши при цьому пароль, який надходить у програму через сервіс як маска, яка буде накладатись на ключ, що буде зберігатись у програмі. Враховуючи те, що пароль змінюється часто, взяти пароль доступу до бази даних методом перебору дуже важко, а навіть й неможливо.

Подальші дослідження проводяться в напрямі розширення як програмного забезпечення, так і бази даних.

Діденко Є.Ю.
НДЦ РВіА

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСІВ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ АСУ В УМОВАХ «ПОВНОЇ РАДІОТИШІ» ТА ПІД ВПЛИВОМ ЗАСОБІВ РЕБ

Останнім часом активно розробляються та впроваджуються автоматизовані системи управління (АСУ) військами та зброєю, які спроможні значно підвищувати якість управління частинами, підрозділами та бойовими засобами в ході підготовки та ведення бойових дій.

Однак у ході функціонування АСУ застосовуються радіоелектронні пристрої, які в сучасних умовах ведення бойових дій мають деякі недоліки використання, а саме:

- уразливість від дії електромагнітного випромінювання внаслідок використання противником засобів радіоелектронної протидії та електромагнітних боєприпасів;
- значно обмежена можливість їх використання в умовах «повної радіотиші».

Радіоелектронна протидія – заходи противника з підриву (порушення) роботи або зниження ефективності бойового використання радіоелектронних систем і засобів шляхом впливу радіоперешкод на їхні приймальні прилади.

Принцип дії електромагнітних боєприпасів полягає в використанні енергії електромагнітного випромінювання для виведення з ладу радіоелектронного обладнання в результаті виникаючої перенапруги в електричних колах.

У зв'язку з цим потреба в засобах радіоелектронного захисту є вкрай гострою. Робота зі створення засобів захисту радіоелектронних приладів зв'язку та АСУ від дії електромагнітного випромінювання проводиться у багатьох країнах.

У більшості АСУ для прийому та передачі інформації використовуються канали радіозв'язку, які в деяких умовах (умови «повної радіотиші») неможливо використовувати в зв'язку з існуванням ризику визначення позицій підрозділів.

Для деяких випадках можливість використання АСУ в режимі «повної радіотиші» може бути забезпечена іншими каналами зв'язку (дротовий, оптичний та ін.).

Д'яков А.В., к.т.н.
Колесник В.О.
Кушлак М.С.
НАСВ

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ПЕРСПЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ОБҐРУНТУВАННЯ РІШЕННЯ КОМАНДИРА НА ЗАСТОСУВАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН ТА ПІДРОЗДІЛІВ

Сьогодні прийняття ефективних рішень у сучасних умовах ведення бойових дій потребує використання спеціалізованих математичних методів. Це дозволить підвищити обґрунтованість рішень, що приймаються за рахунок підвищення інформаційної обізнаності та достовірності отриманої інформації, а також суттєво збільшить оперативність прийняття рішень за рахунок перекладання частини функцій з обробки великих обсягів вихідної інформації на технічні засоби. Саме це породжує необхідність створення спеціалізованих засобів для прийняття рішень.

Система підтримки прийняття рішення або СППР (Decision Support Systems, DSS) — це інформаційна система, яка шляхом збору і аналізу великої кількості інформації впливає на процес прийняття рішення. Будь-який структурований процес прийняття рішення включає в себе: визначення проблеми і критеріїв прийняття

рішення; вибір методики прийняття рішення; виявлення і аналіз альтернативних рішень; вибір рішення; інформування про результати.

Таким чином, перспективна СППР повинна вирішувати наступні задачі:

дослідження впливу параметрів обстановки (бойової) на результати бойових дій;

оцінку можливостей дій противника у різних видах бою;

дослідження ефективності застосування противником різних способів і тактичних прийомів у різних видах бою;

дослідження ефективності застосування різних способів і тактичних прийомів боротьби із противником;

обґрунтування структури системи управління, вимог до рівня автоматизації процесів управління.

Враховуючи доцільність подвійного призначення перспективної СППР до основних вимог, що висувуються до перспективних СППР, слід віднести:

забезпечення високого ступеня адекватності імітації функціонування зразків ОБТ та бойової обстановки (реальної), що імітується;

можливість спряження територіально рознесених навчально-тренувальних засобів і тренажерних комплексів в систему більш високого рівня для проведення тренувань органів управління та їх синхронізації за часом;

забезпечення відображення єдиної бойової обстановки для усіх засобів ОБТ, військових формувань, що задіяні у процесі, та взаємодії імітаційних моделей зразків ОБТ і тренажерних засобів між собою та з середовищем, що моделюється шляхом реалізації принципу розподіленого моделювання;

забезпечення об'єктивності оцінювання рівня професійної підготовленості бойових розрахунків і органів управління за результатами документування їх діяльності у процесі підготовки;

використання єдиного інформаційно-моделюючого середовища, що забезпечує створення і відображення моделей обстановки і збройного протистояння на тактичному і оперативному рівнях.

Животовський Р.М., к.т.н.,
ЦНДІ ОБТ ЗС України
Гаєнко С.С., к.т.н.
НУОУ імені Івана Черняхівського
Бучинський Ю.А.
В/ч А3438

НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОГО МОНІТОРИНГУ В ІНТЕРЕСАХ ГЕОПРОСТОРОВОЇ РОЗВІДКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

У стані здійснення заходів зі стримання і відсічі російської збройної агресії національна безпека України спрямована на комплекс багатопланових політичних, дипломатичних, економічних, технологічних та військових заходів з підвищення боєздатності ЗС України.

Саме в цей період в системі воєнної розвідки зароджується новий вид розвідки – геопросторова розвідка (ГПР), в складі геоінформаційних систем (ГІС), космічної розвідки (КР), повітряної розвідки, у тому числі і з використанням безпілотних літальних апаратів (БпЛА), радіоелектронної розвідки (РЕР), агентурної розвідки, розвідки з відкритих джерел. Усі складові геопросторової розвідки оперують інформацією про об'єкти, події та явища, яка має просторово-часові характеристики, та за своєю суттю є геопросторовою інформацією. До геопросторової інформації відносяться карти, дані про рельєф, знімки космічної і повітряної розвідки, розвідувальні донесення від сил і засобів РЕР, що містять просторово-часову інформацію.

Головним завданням геопросторової розвідки є забезпечення споживачів своєчасною, повною і достовірною інформацією про оперативну обстановку, основною складовою якої є радіоелектронна обстановка. Це потребує перманентного моніторингу повітряного простору, акваторії та кордонів держави з врахуванням можливостей сил і засобів РЕР.

Аналіз досліджень, публікацій та практика ведення РЕР виявили основні проблемні питання, що виникають під час ведення розвідувальної діяльності в сучасних умовах та значно знижують оперативність ведення РЕР. Запропоновано шляхи удосконалення ведення радіоелектронного моніторингу сил та засобів противника за рахунок розробки програмно-апаратного комплексу автоматизованого управління силами та засобами РЕР, з параметрами, що відповідають сучасним вимогам до мережеорієнтованої системи РЕР. В доповіді запропонований склад автоматизованої системи управління силами та засобами розвідки – АСУ «Р», яка складається з таких елементів:

1. АСУ «Р» Карта – спеціальне програмне забезпечення, що забезпечує виведення на екрани користувачів картографічного зображення з нанесеними на нього стаціонарними та рухомими об'єктами, позначенням зон, маршрутів руху цілей, пеленгаційної інформації з усіх доступних джерел розвідувальних даних. Дана програма є основною в роботі операторів станцій РТР «Кольчуга», за допомогою якої оператори можуть координувати сумісну роботу з пеленгування (визначенню місцеположення) стаціонарних та рухомих об'єктів.

2. АСУ «Р» Таблиця – спеціальне програмне забезпечення, яке забезпечує виведення на екрани користувачів текстової, детальної інформації про стаціонарні та рухомі об'єкти, робота яких відмічається силами та засобами системи РЕР. До складу АСУ «Р» Таблиця входить автоматичний модуль пеленгування в УКХ діапазоні, що віддалено керує пеленгаторами без участі операторів. Пеленгаційна інформація в реальному масштабі часу відображається на карті АСУ «Р» та заноситься у відповідні поля таблиці АСУ «Р».

3. База КХ – програма управління базою даних передач КХ діапазону. Дана програма використовується операторами пошуку та перехоплення інформації у КХ діапазоні та може використовувати як пеленгатор необхідну кількість сторонніх пеленгаторів, рознесених на відповідну базу пеленгування. Результат роботи

пеленгаторів автоматично наноситься на карту, а детальна інформація про джерело КХ випромінювання відображається у таблиці АСУ «Р».

4. «Sat2» – спеціальне програмне забезпечення, що використовується для розрахунку орбіт, прогнозування та попередження про проліт у визначеній зоні космічних апаратів.

Жук О.Г., к.т.н., доцент
ВІТІ імені Героїв Крут
Шишацький А.В., к.т.н.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПОПЕРЕДНЬОГО КОДУВАННЯ В СИСТЕМАХ РАДІОЗВ'ЯЗКУ З ТЕХНОЛОГІЄЮ MASSIVE-MIMO

У сучасних системах безпроводового зв'язку широко застосовується технологія MIMO (Multiple-Input Multiple-Output – «багато входів–багато виходів»). Дана технологія передбачає використання кількох антен на передавальних і приймальних сторонах, завдяки чому в радіомережах вдається реалізовувати просторове рознесення сигналів на прийомі і передачі, а також мультиплексування переданої інформації.

В останній час з'явилася серія публікацій, що присвячені технології Massive-MIMO, тобто технології «з великою кількістю антенних елементів» (4×8, 16×8 тощо). Використання технології Massive-MIMO дозволяє підвищити ємність мереж радіозв'язку, їх перепускную здатність та завадозахищеність.

Теоретично доведено, що якщо інформація про канал доступна тільки приймачу, то між мультиплексуванням і рознесенням діє фундаментальний компроміс розміну, при якому не можна збільшити одне і не зменшити інше.

Ситуація змінюється, якщо припустити, що деякі параметри каналу зв'язку відомі на передавальній стороні і можуть бути використані для побудови відповідної просторової сигнально-кодової конструкції.

Фізична суть попереднього кодування в системах радіозв'язку з технологією Massive-MIMO полягає в тому, що попереднє кодування дозволяє узгодити сигнал, що передається, з характеристиками каналу зв'язку. Це приводить до покращення характеристик у порівнянні з системою без такого узгодження.

Основні види попередніх кодерів, що використовуються в системах радіозв'язку з використанням технології Massive-MIMO:

- лінійний попередній кодер, що мінімізує середньоквадратичну помилку приймача (Min-Trace-VSE Loading);
- лінійний попередній кодер, що максимізує мінімальне власне значення відношення сигнал/завада (Max Min-Eig-Signal to noise ratio);
- лінійний попередній кодер, що максимізує взаємну інформацію між переданими та прийнятими даними (Max-Capacity Loading).

Їх конкретний вибір залежить від стану каналу, наявності активних завад, типу обраних сигналів (OFDM, N-OFDM, FHSS тощо) та вимог до похибок їх демодуляції.

За результатами проведеного дослідження можна зробити висновок, що основна відмінність між алгоритмами попереднього кодування, які можливо отримати за допомогою різних критеріїв синтезу, полягає в різному розподілі випромінюваної потужності між просторовими променями. Цей розподіл потужності заснований на використанні принципу «налиття води».

Таким чином, завдяки однакової структурі розглянутих у роботі попередніх кодерів можливо проводити динамічну зміну на передавальній стороні типу попереднього кодеру, тим самим адаптивно змінювати характеристики приймально-передавального тракту, при цьому залишаючись в рамках практично однієї структури каналу зв'язку.

Журавський Ю.В., д.т.н., с.н.с.
Іщенко Д.А., к.т.н., доцент
Кирилюк В.А., к.т.н., с.н.с.
ЖВІ імені С.П. Корольова

АЛГОРИТМ ОЦІНЮВАННЯ ЗАХИСТУ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ВІД ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ЗБРОЇ

Результати аналізу бойового досвіду військових частин (підрозділів), які беруть участь в Антитерористичній операції (АТО) на території Донецької та Луганської областей, свідчать про наявність у противника новітніх засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ), а також їх ефективне застосування. Зазначене потребує надійного радіоелектронного захисту радіоелектронних засобів (РЕЗ) наших військ (сил). Окремим класом засобів РЕБ визначається неядерна електромагнітна зброя (ЕМЗ), яка останнім часом активно розробляється в Російській Федерації (РФ). Отже, має місце актуальне науково-практичне завдання з розроблення методів та алгоритмів оцінювання захисту РЕЗ військового призначення щодо впливу ЕМЗ.

У результаті проведених досліджень обґрунтовано підхід до алгоритмізації оцінювання захисту РЕЗ щодо впливу ЕМЗ за такими чинниками: оперативного-тактичними (спроможності збройних сил РФ з РЕБ, у тому числі випадки застосування ЕМЗ російським контингентом у ході бойових дій на боці урядових військ у Сирії; розташування пунктів управління військових частин (підрозділів) АТО на території Донецької та Луганської областей у потенційній зоні ураження ЕМЗ РФ); військово-технічними (наявність у військах (силах) та на пунктах управління РЕЗ, допущених до експлуатації у Збройних Силах України, захист яких щодо впливу ЕМЗ

потребує оцінювання; відмінність параметрів електромагнітного поля, що утворюється під час застосування неядерної ЕМЗ, від параметрів поля ядерного вибуху або поля природного походження, для яких існує методичний апарат оцінювання впливу на РЕЗ).

З урахуванням вимог ВСТ 01.104.002 «Боротьба радіоелектронна. Радіоелектронний захист. Захист РЕЗ від ураження електромагнітною зброєю противника. Захист РЕЗ та радіоелектронних пристроїв військових об'єктів від впливу зброї електромагнітного імпульсу. Основні організаційні та технічні вимоги» запропоновано оцінювання захисту РЕЗ військового призначення від впливу ЕМЗ здійснювати шляхом визначення коефіцієнта безпеки РЕЗ та його порівняння з допустимим значенням.

Обґрунтовано необхідність та запропоновано порядок: проведення умовної декомпозиції РЕЗ військових об'єктів на елементи; визначення критичних елементів; розрахунку наведеної напруги електрорушійної сили на елементах схеми; оцінювання коефіцієнтів безпеки елементів та системи в цілому. За результатами аналізу можливого впливу потужного електромагнітного випромінювання на елементи РЕЗ визначено основні найбільш імовірні варіанти їх ураження шляхом наведення напруги електрорушійної сили в антенній системі, на лініях живлення, на лініях передавання даних, безпосередньо на елементах РЕЗ.

Обґрунтовано необхідний склад даних для загального алгоритму оцінювання, який подано сукупністю таких частинних алгоритмів: оцінювання параметрів електромагнітного поля, яке здатна створити ЕМЗ; розрахунку наведень на антенній системі; розрахунку наведень на лініях живлення і передачі даних; розрахунку наведень безпосередньо на елементах РЕЗ; врахування екранування.

Розроблено практичні рекомендації з використання розробленого алгоритму органами управління (начальнику служби РЕБ, призначеному офіцеру) у ході безпосередньої організації РЕБ в інтересах планування заходів радіоелектронного захисту РЕЗ військової частини.

Завацький О.Б., к.в.н., с.н.с.
ЦНДІ ЗСУ
Лучук Е.В., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ РОЗРОБЛЕННЯ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИХ ВИМОГ ДО ПЕРСПЕКТИВНИХ (НОВИХ) ЗРАЗКІВ ТЕХНІКИ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Сучасний етап розвитку Збройних Сил (ЗС) України характеризується підвищеною увагою вищого військово-політичного керівництва держави до питань розвитку радіоелектронної боротьби (РЕБ), як одного із основних видів оперативного забезпечення ЗС України. Безумовно, стержнем цього розвитку є техніка РЕБ.

Одним із етапів розроблення та прийняття на озброєння ЗС України сучасного зразка техніки РЕБ є розроблення оперативно-тактичних вимог до нього. Відповідно до діючих керівних документів проект ОТВ розробляється за результатами виконання відповідної науково-дослідної роботи або оперативного завдання (ОЗ). Замовнику надаються: проект ОТВ та матеріали досліджень (звіт про НДР або звіт з виконання ОЗ). На цьому етапі виникає перше проблемне питання – строк виконання ОЗ. Досвід розроблення проектів ОТВ свідчить про те, що мінімальний строк виконання ОЗ повинен складати не менше півроку, а з метою якісного відпрацювання змістовної частини ОТВ – один рік. Для вирішення цього проблемного питання необхідно на рівні керівних документів затвердити мінімальний строк виконання ОЗ, метою якого є розроблення проекту ОТВ, – шість місяців.

Другим проблемним питанням є відсутність чіткої границі між оперативно-тактичними і тактико-технічними вимогами (ТТВ). У кожного розробника цих документів є свої погляди на віднесення конкретного показника до ОТВ або ТТВ. Жодного керівного документа (документів) до цього часу не розроблено, яким було б визначено відповідний перелік показників саме ОТВ. При цьому з переліком зазначених показників необхідно визначитись для видів ЗС, родів військ і спеціальних військ окремо. Якщо говорити про РЕБ, то зазначені показники, крім того, потрібно визначити для кожного напрямку: наземна, повітряна та морська техніка РЕБ. А кожен напрям ще розглянути за призначенням. Наприклад, наземну техніку: для боротьби з радіозв'язком, для боротьби з радіонавігацією, для боротьби з безпілотними літальними апаратами і т.д. Із зрозумілих причин процес визначення переліків показників ОТВ є тривалим і може зайняти не один рік.

Найбільш наукомістким та складним є третє проблемне питання – науково-методичний апарат обґрунтування показників ОТВ. Для вирішення цього проблемного питання необхідна консолідація всього наукового потенціалу держави. Для зручності користування розроблені методики бажано було б поєднувати в посібники з відповідними найменуваннями.

Четвертим проблемним питанням є відсутність достовірної інформації стосовно окремих чисельних значень показників в умовах бойової обстановки, які необхідні для проведення розрахунків (чисельних експериментів) за відповідними методиками. Ця проблема безпосередньо пов'язана з досвідом ведення сучасних операцій (бойових дій). Причому, якщо говорити про процес узагальнення досвіду ведення бойових дій своїми військами (силами), то він повинен розпочинатись із звіту про виконання бойового завдання (завдань) безпосереднього виконавця. А потім вже нарощуватись та узагальнюватись вищими штабами.

Отже, були розглянуті основні проблемні питання розроблення ОТВ до перспективних зразків техніки РЕБ та запропоновані шляхи їх вирішення.

МОДЕЛЬ СТРУКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК

З метою створення інформаційно-аналітичної системи для управління технічним забезпеченням (ТхЗ) зенітних ракетних військ (ЗРВ) та відображення динаміки змін її інформаційної структури необхідно розробити математичну модель структури такої системи за рахунок введення відповідних операцій над матрицями інцидентності, які її відображають.

Для вирішення завдання створення математичної моделі структури інформаційно-аналітичної системи, її опису та перетворення використана відповідна абстрактна алгебра моделей інформаційних структур. Як операнди алгебри моделей інформаційних структур для створення структури інформаційно-аналітичної системи виступають: матриці інцидентності джерел та споживачів інформації; вектори станів джерел та споживачів інформації; числа та матриці, які відображають кількісні характеристики (параметри) інформаційних структур. Вхідними даними моделі є значення елементів матриць інцидентності джерел та споживачів інформації, що задають вхідні моделі інформаційної структури та послідовність операцій над матрицями інцидентності, що задає правило їх перетворення. Вихідними даними моделі є значення елементів матриць інцидентності джерел та споживачів інформації, що відображають отриману у результаті перетворень модель інформаційної структури та граф-схема моделі інформаційної структури.

Для зручності вирішення подальших задач інформаційні зв'язки між джерелами та споживачами інформації відображаються у вигляді матриць інцидентності (A, B, C). У матриці A номери рядків відповідають переліку основних джерел інформації, що надають усі можливі дані про обстановку, а номери стовпців – інформаційним складовим, що поступають від основних джерел. У матриці B номери рядків відповідають інформаційним складовим, що надходять до споживачів інформації, а номери стовпців – споживачам інформації. Матриця C – матриця інцидентності інформаційних зв'язків джерел і споживачів інформації, потрібних для управління ТхЗ ЗРВ щодо кожної i -ї інформаційної складової. Такі матриці дозволяють зробити опис середовища розповсюдження інформації.

При моделюванні інформаційних зв'язків між джерелами та споживачами інформації в моделі застосовуються фільтри, які дозволяють урахувати проходження інформаційних складових та представлені у вигляді діагональних матриць. Фільтр «обсягу інформації» визначає обсяг інформації у бітах, що поступає від кожного джерела до кожного споживача. Фільтр «важливості інформації» визначає значимість інформації, яку передає джерело до споживача. Зазначені фільтри надають можливість відсікати менш значимі та малобітні інформаційні зв'язки і отримати раціональну структуру та зв'язки між технічними засобами інформаційно-аналітичної системи.

Таким чином, розроблена модель дає можливість визначити раціональний варіант структури інформаційно-аналітичної системи для управління ТхЗ ЗРВ з урахуванням зв'язків між елементами системи серед усіх вибраних. Така модель задовольняє вимогам оперативності та повноти інформаційного забезпечення управління ТхЗ ЗРВ під час підготовки та в ході ведення бойових дій у знайденій структурі системи управління.

Захарчук Д.О.
НАДПСУ

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ОПЕРАТИВНО-СЛУЖБОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИКОРДОННОГО ЗАГОНУ НА МОРСЬКІЙ ДІЛЯНЦІ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ

З появою нових видів загроз, зокрема військової агресії Російської Федерації проти України, тимчасової окупації нею території Автономної Республіки Крим, розпалювання збройного конфлікту в східних регіонах України, що супроводжується здійсненням заходів, спрямованих на дестабілізацію політичної та економічної ситуації в Україні, розвитком тероризму та загрозою його поширення територією України, виникла нагальна потреба в раціональному розподілі сил та засобів ДПСУ між ділянками кордону, із врахуванням рівня загроз та ризиків.

Охорона Державного кордону (далі – ДК) на морі організовується в ті ж терміни і в такій само послідовності, що і на сухопутній ділянці, але на морській ділянці до базових елементів існуючої моделі охорони додаються:

1. Порядок проведення радіотехнічного та візуального спостереження.
2. Порядок перевірки на цих напрямках берегової смуги, що прилягає безпосередньо до краю води, з метою своєчасного викриття висадження (ознак висадження) порушників законодавства з прикордонних питань на узбережжі чи виходу (ознак виходу) їх у море.
3. Порядок сповіщення про виявлені у водах України невійськові судна й військові кораблі, їх розпізнавання і спостереження за їх діями.
4. Порядок дій персоналу відділів прикордонної служби (далі – ВПС), кораблів і прикордонної авіації у разі змушеного заходження іноземних військових кораблів у територіальне море і внутрішні води України чи в разі навмисного їх заходження.
5. Заходи щодо контролю за додержанням прикордонного режиму, особливо за порядком обліку, зберігання та виходу в море самохідних і несамохідних плавзасобів.

6. Маршрути руху, райони та способи служби прикордонних патрулів на окремих ділянках узбережжя та в межах територіального моря України.

8. Порядок використання в інтересах охорони ДК можливостей підприємств, закладів і організацій, що займаються промисловою та іншою діяльністю на морі й узбережжі, громадських формувань з охорони громадського порядку та ДК, місцевого населення.

Основними елементами методики розподілу обмежених сил та засобів між ВПС, наприклад, під час проведення АТО мають бути:

блок визначення ймовірності виявлення порушника ДК (групи порушників ДК) підсистемою висвітлення надводної обстановки та системою його виявлення на суші;

блок визначення ймовірності розгортання персоналу ВПС, прикордонної комендатури швидкого реагування (далі – ПКШР) на місці (рубежі) блокування порушників ДК;

блок оцінки ефективності охорони та захисту ДК (затримання порушника ДК (групи порушників ДК) із можливим веденням загальновійськового бою);

блок визначення ймовірнісного рівня безпеки окремої морської ділянки ДК відділення інспекторів прикордонної служби (далі – ВІПС).

Сутність методики полягає у розподілі сил та засобів між ВПС за критерієм забезпечення максимально можливого ймовірнісного рівня захищеності одночасно всіх ВПС, від моменту виявлення порушників ДК до моменту прибуття резервів ВПС та/або ПКШР на окрему морську ділянку ДК ВІПС, для надання допомоги прикордонним нарядам у разі спроби проникнення порушників ДК.

Зуєв П.П., к.т.н.
Командування Повітряних Сил ЗС України
Кривоножко А.М.
Повітряне командування «Центр»
Федін О.В., к.т.н.
НАСВ

АВТОМАТИЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ЧЕРГОВИМИ СИЛАМИ ПОВІТРЯНОГО КОМАНДУВАННЯ

Характер повітряної обстановки, що складається, наявність у чергових командного пункту (КП) Повітряного командування (ПвК) часу, необхідного на виконання бойового завдання та приведення підлеглих частин (з'єднань) у відповідні ступені бойової готовності, визначають умови застосування чергових сил ПвК. Повітряна обстановка при несенні бойового чергування характеризується обмеженою дальністю виявлення повітряних цілей і її швидкою зміною.

Відзеркалення раптового удару повітряного противника є основним завданням несення бойового чергування. При цьому противник має пріоритет у виборі способу подолання системи протиповітряної оборони. Швидкоплинність бойових дій і обмеженість часу на прийняття рішення обумовлюють необхідність постійного аналізу ситуації, що складається у повітряному просторі, і своєчасного вироблення та реалізації варіантів дій. У процесі вироблення рішень повинні розглядатися тільки варіанти дій, що реально реалізуються для обстановки, що склалася. Максимальний ефект при виконанні бойового завдання у разі реалізації варіантів дій досягається шляхом комплексної автоматизації функцій управління на КП.

Це обумовлює необхідність розробки комплексу програмних засобів для реалізації цих функцій у рамках нових інформаційних технологій. З їх допомогою передбачається автоматизувати ряд етапів, пов'язаних з розпізнаванням поточних ситуацій і видачею рекомендацій для вирішення нештатних ситуацій у повітряному просторі.

Основними завданнями автоматизації процесів управління черговими силами є розробка типових алгоритмів дій чергових КП ПвК щодо прийняття рішень з припинення нештатних ситуацій у повітряному просторі. У бази даних (БД) для автоматизації прийняття рішень пропонується заносити інформацію про формалізацію ситуацій, що виникають у повітряному просторі, дані про засоби повітряного нападу (ЗПН) противника та засоби ураження, дислокацію угруповань ЗПН і протиповітряної оборони, знання про можливості чергових сил ПвК тощо.

Для вирішення нештатних ситуацій необхідно розробити варіант дій чергових сил ПвК. Сьогодні можливі варіанти рішень виробляються особами бойового розрахунку КП ПвК на основі власного досвіду. Автоматизація рішення задачі управління черговими силами створює передумову для більш оперативного та якісного управління у цілому. Проте можливості існуючого обладнання та програмних засобів командних пунктів ПвК обмежені. По-перше, неможливо автоматизовано виявляти усі типи порушень порядку використання повітряного простору. По-друге, не автоматизований порядок дій чергових сил з усунення виявлених порушень відповідно до ситуації, що складається. У зв'язку з цим пропонується автоматизувати із використанням нових інформаційних технологій процес виявлення нештатних ситуацій у повітряному просторі та розробити рекомендації для особи, що приймає рішення, для їх усунення при управлінні черговими силами. У цій процедурі значну роль відіграють спеціальні правила, що зберігаються у БД і використовуються на кожному кроці управління черговими силами.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНЮВАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ І КОМПЛЕКСІВ РАДІОЗВ'ЯЗКУ УГРУПОВАНЬ ВІЙСЬК (СИЛ) В УМОВАХ ЗАВАДОВОЇ ОБСТАНОВКИ

Оцінювання можливостей протистояння засобам радіоподавлення каналів радіозв'язку є обов'язковим заходом при плануванні та під час виконання завдань підрозділами Національної гвардії України (НГУ). Сучасні засоби постановки навмисних завад (НЗ) мають всі необхідні технічні характеристики для їхнього застосування в умовах безпосереднього контакту протиборчих сторін. Це робить необхідним для забезпечення стійкого радіозв'язку використання додаткових засобів захисту від навмисних завад (ДЗЗНЗ) у вигляді нестандартних скритих мобільних екранів та направлених антен. Метою доповіді є висвітлення основних теоретичних положень результатів дисертаційного дослідження, а саме:

1. Запропоновано агрегатно-модульний принцип побудови локальної, а також просторово-розподіленої систем радіоелектронного захисту радіозв'язку угруповань військ (сил) НГУ.
2. Запропоновано формалізований критерій оптимальності функціонування засобів захисту від навмисних завад, який визначає правило оцінки ефективності застосування таких засобів у каналах радіозв'язку.
3. Метод оцінювання завадостійкості радіообміну в системах та комплексах зв'язку угруповань військ (сил) в умовах реальних завад.
4. Удосконалений метод визначення меж максимальної за розміром зони стійкого радіозв'язку в умовах радіоподавлення, у якому на відміну від відомих розроблено апарат визначення зони стійкого радіозв'язку, побудований на основі хвильового алгоритму прокладання ізолінії в якості межі такої зони та математичної моделі радіоканалу для визначення оптимальної орієнтації СМНАП для захисту від НЗ у кожній точці зони.
5. Запропоновано критерій оцінювання розвідзахищеності радіообміну в системах та комплексах зв'язку угруповань військ (сил) від системи стаціонарних наземних, тактичних мобільних або повітряних засобів радіорозвідки противника.
6. Розроблено метод оцінювання розвідзахищеності радіообміну в системах та комплексах зв'язку угруповань військ (сил) від системи стаціонарних наземних, тактичних мобільних або повітряних засобів радіорозвідки противника в умовах комплексного поєднання активних і пасивних засобів радіомаскування.
7. Запропоновано узагальнений критерій оптимізації параметрів елементів системи засобів активного радіомаскування від системи стаціонарних наземних, тактичних мобільних або повітряних засобів радіорозвідки противника.
8. Запропоновано формалізований критерій оптимального розміщення засобів активного радіомаскування для подавлення системи наземних, тактичних мобільних або повітряних ЗРЕРп.
9. Запропоновано метод оптимізації системи комплексного радіомаскування КРЗ угруповань військ (сил) від системи стаціонарних наземних, тактичних мобільних або повітряних засобів радіорозвідки противника.

Іщенко Д.А., к.т.н., доцент
Кирилюк В.А., к.т.н., с.н.с.
ЖВІ імені С.П. Корольова

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПІДСИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ОБСТАНОВКИ ЯК СКЛАДОВОЇ СИСТЕМИ РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ЗАХИСТУ

Аналіз досвіду виконання завдань за призначенням військовими частинами (підрозділами) штабу Антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей свідчить, що радіоелектронна боротьба є важливим елементом війни, що ведеться гібридним методом. В умовах обмежень на застосування засобів радіоелектронного подавлення продемонстровано значну військову перевагу від виконання заходів радіоелектронного захисту радіоелектронних засобів. Одночасно визначено необхідність удосконалення оцінювання ефективності радіоелектронного захисту як комплексу заходів і дій органів управління, військ (сил) та спеціальних підрозділів зі складу сил і засобів радіоелектронної боротьби, спрямованих на зменшення ефективності дій противника з радіоелектронної розвідки, радіоелектронного подавлення, функціонального ураження пунктів управління та важливих радіоелектронних об'єктів.

Радіоелектронний захист радіоелектронних засобів як складова радіоелектронної боротьби в доповіді розглядається в аспекті планування та виконання заходів оперативного (бойового) забезпечення дій за призначенням угруповання військ (сил). Він реалізується у певній організаційно-технічній системі сил та засобів: органів управління, планування та контролю, спеціальних підрозділів, військ. Ефективність радіоелектронного захисту оцінюється сукупністю показників: захисту від засобів радіоелектронної розвідки, функціонального ураження, навмисних радіоелектронних перешкод (електромагнітного впливу) та взаємних завад. До складу системи радіоелектронного захисту входить підсистема управління, підсистема оцінювання радіоелектронної обстановки (моніторингу та оцінювання), підсистема виконання організаційно-технічних заходів захисту.

Для оцінювання ефективності підсистеми оцінювання радіоелектронної обстановки як складової системи радіоелектронного захисту обрано такі обмеження та припущення:

угруповання військ, в інтересах якого функціонує система радіоелектронного захисту радіоелектронних засобів, подана сукупністю радіоелектронних об'єктів (стаціонарних, пересувних, рухомих), що мають певну сумарну вартість озброєння і військової техніки та інших матеріально-технічних засобів;

розвідка радіоелектронних об'єктів угруповання військ (сил) в інтересах їх подальшого ураження (подавлення) противником здійснюється лише шляхом застосування радіоелектронних засобів (систем) спостереження;

надання підсистемою оцінювання радіоелектронної обстановки цільової інформації забезпечує планування та виконання заходів (функціонування інших підсистем) захисту таким чином, що певні наші радіоелектронні об'єкти залишаються для противника нерозвіданими, не входять в його план їх ураження та подавлення;

вартість підсистеми оцінювання радіоелектронної обстановки, що розглядається, значно менша від вартості основного озброєння і військової техніки угруповання.

Зважаючи на це, показником ефективності радіоелектронного захисту радіоелектронних засобів запропонована функція відношення втрат угруповання, що прогножуються при використанні підсистеми оцінювання радіоелектронної обстановки, до втрат за її відсутності.

Іщенко О.М.
Коваленко О.С.
ЦНДІ ЗСУ

ПІДХІД ДО ОБГРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СКЛАДУ СИЛ І ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ МЕХАНІЗОВАНОЇ БРИГАДИ

Сьогодні в умовах ведення бойових дій на Сході нашої країни війська зв'язку оновлюються сучасними цифровими засобами зв'язку, змінюються способи організації зв'язку, підхід до забезпечення зв'язком, підвищуються вимоги системи управління щодо забезпечення обміну інформацією. Так, при організації радіозв'язку все частіше використовується транкінговий зв'язок, особливістю якого є забезпечення зв'язку в зонах покриття. Супутниковий зв'язок вже використовується не тільки на оперативному і вище рівнях, але й на тактичному (батальйонних, ротних командно-спостережних постах). Оновлення відбувалося і відбувається хаотично, безсистемно у міру надходження коштів на закупівлю засобів зв'язку та надходження засобів зв'язку як допомога від держав-партнерів.

Питанню обґрунтування раціонального складу сил і засобів зв'язку механізованої бригади приділяється значна увага науковців, розроблена значна кількість підходів, методів та методик. Проте існуючий методичний апарат не дає змоги отримати загальний раціональний склад сил і засобів зв'язку, а лише його складових: підсистеми радіозв'язку, радіорелейного, проводового тощо. Просте поєднання отриманих результатів застосування існуючого методичного апарату обґрунтування раціонального складу сил і засобів зв'язку не дає обґрунтований раціональний склад, так як не враховується вплив підсистем зв'язку одна на одну. Крім того, загалом існуючий методичний апарат має аналітичний вигляд, іноді використовуються імітаційні моделі, однак не враховуються нові способи організації зв'язку, особливості функціонування цифрових засобів, стохастичні паралельні процеси тощо.

В основі методичного апарату повинна бути імітаційна модель функціонування системи зв'язку, яка спростить використання даного апарату в штабах та сам процес розрахунків, а також врахує паралельні стохастичні процеси. Система зв'язку представляється як багатоканальна, багатозадачна система масового обслуговування з обмеженим часом очікування. Моделювання необхідно проводити в розроблених та практично випробуваних програмних продуктах, наприклад, AnyLogic, GPSS World, OPNET та ін. Критерієм, який характеризує відповідність системи зв'язку своєму призначенню, доцільно обрати пропускну спроможність передачі повідомлень, при забезпеченні необхідної достовірності та стійкості, так як даний критерій за своїм змістом характеризує призначення системи зв'язку – забезпечувати своєчасний обмін повідомленнями між елементами і складовими частинами системи управління механізованої бригади. До показників, які характеризують критерій, належать обсяг своєчасно переданих повідомлень, стійкість інформаційних напрямків та вартість засобів зв'язку. Дані критерії та показники дозволяють оцінити відповідність системи зв'язку механізованої бригади своєму призначенню з урахуванням впливу внутрішніх та зовнішніх факторів на функціонування системи зв'язку, тобто визначити ступінь відповідності системи зв'язку її призначенню. При виборі із множини можливих варіантів складу сил і засобів зв'язку необхідно вирішити оптимізаційну задачу, умовою якої буде максимізація пропускну спроможності за мінімізації вартості засобів зв'язку при визначеному рівні якості обміну інформацією.

Казмірчук Р.В., к.військ.н., с.н.с.
Хом'як К.М.
Матвєєв Г.А.
Ларіонов В.В.
НАСВ

АВТОМАТИЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ СИЛАМИ БОРОТЬБИ З НАДЗВИЧАЙНИМИ СИТУАЦІЯМИ

Забезпечення захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій (НС) природного і техногенного характеру є однією з найважливіших умов забезпечення національної безпеки країни. Важлива роль у вирішенні цієї задачі покладається на війська РХБ захисту, з'єднання і частини яких можуть залучатись до ліквідації надзвичайних ситуацій.

Практика показує, що розробити абсолютно безпечний технологічний процес переробки, наприклад, сильнотокуючих отруйних речовин в даний час не є можливим, так як завжди існує ймовірність виникнення

граничних значень технологічних параметрів, відмови системи захисту, прийняття помилкових рішень. Крім того, не виключена можливість проведення терористичних актів, спрямованих на руйнування потенційно-небезпечних об'єктів.

Зростаюча актуальність питань запобігання та ліквідації наслідків НС природного та техногенного характеру обумовила цілу низку досліджень та розробок у галузі інформатизації управління безпекою. Управління безпекою є процесом підготовки, прийняття і контролю виконання рішень щодо ліквідації наслідків НС різного походження. Якісне удосконалення даного процесу досягається шляхом використання спеціального програмного математичного забезпечення (СПМЗ), реалізованого на ґрунті системного підходу.

Основна функція керівництва силами ліквідації НС полягає в організації та проведенні комплексу заходів, спрямованих на зниження збитку від НС. Своєчасність та правильність прийняття рішення є в більшості випадків визначальним фактором, що впливає на ефективність протиаварійних заходів. При ухваленні рішення необхідно виконати значний і трудомісткий обсяг роботи, для виконання якої необхідно мати достовірну інформацію та науковообґрунтовані методики проведення розрахунків. Крім того, необхідно враховувати, що будь-яка аварія має свої особливості і значну кількість варіантів розвитку. Тому в кожному випадку потрібно вироблення окремого конкретного рішення на ліквідацію її наслідків. З урахуванням високої динаміки протікання процесів формування уражаючих факторів, тобто обмеження за часом на розробку відповідних заходів, зростає ймовірність прийняття недоцільного рішення.

Накопичений досвід у вирішенні завдань з ліквідації НС переконливо свідчить про перспективність застосування автоматизованих систем підтримки управлінських рішень із відповідним СПМЗ, які забезпечують оперативність та оптимальність дій командирів і штабів всіх рівнів.

Таким чином, процес організації дій військ при ліквідації НС є досить трудомістким і відповідальним. В зв'язку з цим дослідження щодо розробки методичного і програмного забезпечення, що дозволить підвищити оперативність і правильність прийняття рішень на ліквідацію НС, є одним з актуальних завдань військ РХБ захисту.

Катеринчук І.С., д.т.н., професор
Кривий І.В.
НАДПСУ

ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ В ІНТЕРЕСАХ ОПЕРАТИВНОСТІ РЕАГУВАННЯ НА НАЯВНІ ТА ПОТЕНЦІЙНІ ЗАГРОЗИ

Для забезпечення готовності органів і підрозділів Державної прикордонної служби України (ДПСУ) до дій, у побудові їх сил і засобів передбачена система чергових сил (засобів) та резервів, важливою ознакою дієвості якої, поміж інших, виділено виконання завдань з формування відповідних баз даних та передачі інформації про загострення обстановки до користувачів – суб'єктів і об'єктів управління (підпорядкований персонал, вищі органи управління, сусідні і взаємодіючі органи та підрозділи тощо). Під час взаємообміну інформацією між ними виникає необхідність у швидкому і чіткому орієнтуванні на здійснення певної діяльності, а існуючим інформаційним забезпеченням реагування на ускладнення обстановки не повною мірою розкривається характер наявних і потенційних загроз, рівень складності завдань, а також сили і засоби, які будуть задіяні до їх нейтралізації. Підходи до кодування інформації повинні забезпечувати спрощення оцінки змін обстановки у прикордонному просторі, створювати умови для швидкого прийняття управлінських рішень і приведення в готовність людських і матеріальних ресурсів, у тому числі бути уніфікованими для усіх інших суб'єктів інтегрованого управління кордонами (взаємодіючих органів та підрозділів).

Для передачі інформації в інших сферах широко застосовується колірна гама, проте діяльність ДПСУ характеризується великим спектром завдань, та її застосування не буде розкривати сутності і ступеня ускладнення обстановки. Пропонується утворити типову структуру, де кольором можливе визначення сукупності певних типів небезпек (з можливою літерно-значковою деталізацією), а цифровий індекс відобразитиме ступінь їх небезпечного впливу і орієнтує на адекватність заходів протидії ним. Колірний код типів небезпек формується на підґрунті певних соціальних стереотипів, як то: *червоний* – військово-політичні; *оранжевий* – соціально-політичні; *білий* – транскордонні на шляхах міжнародного сполучення; *зелений* – прикордонні; *жовтий* – техногенні; *сірий* – природні; *коричневий* – біологічні; *синій* – професійні; *чорний* – ресурсні. Так як під час реагування на різноманітні ускладнення обстановки силами і засобами може здійснюватись різний об'єм заходів, необхідно виділити ступінь впливу небезпеки для розпізнання складності завдань. Значення цифрового індексу (від 4 до 0) відповідатиме: 4 – незначне ускладнення обстановки, достатньо чергових сил (засобів) підрозділу; 3 – істотне ускладнення обстановки, необхідно застосувати резерв першої черги підрозділу; 2 – суттєвий рівень ускладнення обстановки, є потреба додаткового залучення резерву другої черги, а також чергових сил (засобів) сусідніх підрозділів і прикордонного загону; 1 – критичний рівень ускладнення обстановки, який потребує застосування усіх наявних ресурсів підрозділу, а також резерву першої черги сусідніх підрозділів і прикордонного загону; 0 – катастрофічний рівень ускладнення обстановки, який потребує застосування резервів начальника Регіонального управління (Голови ДПСУ). Динаміка ускладнення обстановки може поєднувати різні типи небезпек, тому цифровий індекс ступеня найскладнішої буде обумовлювати загальний інформаційний код.

Отже, застосування цього підходу забезпечує спрощення інтерпретації інформації користувачами, автоматизацію процесів збирання, аналізу та контролю обстановки у прикордонному просторі, а також оптимізацію процесів приведення в готовність до дій і управління підпорядкованими силами і засобами.

**ПРОБЛЕМИ У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЯМИ ТА ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ
ЩОДО ЇХ ВИРІШЕННЯ**

З часів здобуття Україною незалежності по сьогоднішній день гостро стоїть питання управління телекомунікаціями. Прийняття ряду заходів, програм, законів та інших нормативно-правових документів щодо управління телекомунікаціями не змінило ситуацію у телекомунікаційній сфері на краще. До основних проблем необхідно віднести:

часткове, а іноді повне невиконання запланованих заходів;

низькі темпи та якість створення ефективної системи оперативно-технічного управління телекомунікаційними мережами і проведення відповідних організаційно-технічних заходів;

створення національного центру оперативно-технічного управління телекомунікаційними мережами України і, відповідно, оснащення його двома пунктами оперативно-технічного управління (основним та резервним), відповідальність за готовність яких покладається на Державний комітет інформатизації України;

проведення тренувань на регіональному і загальнодержавному рівні з надання технічних засобів телекомунікацій і ресурсів по спеціальних паролях за погодженням або у взаємодії із спеціальними споживачами з метою забезпечення готовності системи управління телекомунікаційними мережами до виконання завдань в умовах надзвичайних ситуацій, надзвичайного та воєнного стану;

відсутність мережі управління системою зв'язку Держави та системи військових комендатур зв'язку для оперативного вирішення питань з забезпечення Міністерства оборони України послугами та засобами електрозв'язку.

Таким чином, для вирішення визначених проблем управління телекомунікаційними мережами Держави необхідно виконати наступні завдання:

створити національний центр оперативно-технічного управління та центри управління мережами і забезпечити можливість управління усіма державними та недержавними телекомунікаційними ресурсами України в умовах надзвичайних ситуацій, надзвичайного та воєнного стану;

створити мережу службового зв'язку та обміну даними (спеціальну мережу управління телекомунікаційними мережами) для забезпечення управління телекомунікаційними мережами, взаємодії між пунктом управління системою зв'язку Збройних Сил України, національним центром оперативно-технічного управління, підрозділами оперативно-технічного управління спецспоживачів по службових і спеціально виділених каналах опорної мережі зв'язку і лініях прямого зв'язку та по спеціально організованих короткохвильових та ультракороткохвильових радіомережах;

створити відповідні мережі між центрами (службами, підрозділами) системи оперативно-технічного управління та підрозділами оперативно-технічного управління спецспоживачів;

забезпечити створення нових ресурсів телекомунікаційних мереж для національної телекомунікаційної інфраструктури на новітніх та перспективних технологіях, що відповідають міжнародним стандартам.

Ковтун С.О., к.т.н, с.н.с
ТОВ «НВФ «Криптон»;
Стейскал А.Б.
Ковальчук С.В.
В/ч А1906

**РЕЗУЛЬТАТИ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИЯВЛЕННЯ І ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ
СИГНАЛІВ З НИЗЬКОЮ СПЕКТРАЛЬНОЮ ЦІЛЬНІСТЮ ПОТУЖНОСТІ**

Аналіз сучасних тенденцій розвитку радіоелектронних систем (РЕС) свідчить про перспективність використання в них сигналів з розширеним спектром (spread spectrum). Для побудови РЕС із такими сигналами (складними, широкосмуговими, шумоподібними) досить широко застосовуються радіовипромінювання з лінійною частотною модуляцією (ЛЧМ) і кодо-фазовою маніпуляцією (КФМ). Радіомоніторинг таких сигналів РЕС на сьогодні є досить актуальним і невирішеним питанням.

В умовах низької спектральної щільності потужності та апіорної невизначеності визначити факт роботи таких засобів та виміряти параметри випромінювань можна за допомогою автокореляційного приймача з квадратурною обробкою (АПКО), який є «оптимальним» в цих умовах. Квадратурний алгоритм припускає формування двох складових, в яких для обчислення кореляційних інтегралів використовують дві квадратурні складові вхідного складного сигналу, що відрізняються фазовим зсувом $\pi/2$ і використанням лінії затримки.

Виконано імітаційне моделювання функціонування АПКО у режимах виявлення сигналу та оцінювання параметрів. Результати розрахунків та експериментів свідчать, що виявлення складних сигналів на фоні білого шуму можливе при вхідному відношенні сигнал/шум менше одиниці.

Режим вимірювання середньої (несучої) частоти ЛЧМ сигналу в АПКО заснований на залежності оцінки середньої частоти складного сигналу від арктангенса відношення синусної та косинусної складових напруг на виході квадратурних каналів АПКО та крутизни дискримінаційної характеристики (ДХ). Водночас управління часом затримки цифрової лінії затримки (ЦЛЗ) дає змогу змінювати крутизну ДХ та точність вимірювання середньої (несучої) частоти. Максимальна неузгодженість експериментальних результатів визначення середньої (несучої) частоти з теоретичними даними становить не більше 10% від середньої (несучої) частоти сигналу.

Режими вимірювання девіації частоти і тривалості елементарного імпульсу ЛЧМ і КФМ сигналів в АПКО ґрунтуються на властивостях їх автокореляційних функцій (частотної кореляційної функції). При лінійно-дискретному переналаштуванні ЦЛЗ до відповідного моменту, коли напруга на виході приймача не досягне заданого рівня. За результатами цих вимірів розраховуються вищезазначені параметри сигналів. Максимальна неузгодженість експериментальних результатів визначення параметрів з теоретичними даними становить не більше 10%.

Колесник І.І.
ГШ ЗС України

ПІДХІД ДО ОПЕРАТИВНОГО (ЕКСПРЕС) ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВОЄННИХ (БОЙОВИХ) ДІЙ

Під час прийняття рішень, зокрема на оперативне розгортання угруповання військ (сил), командувач (начальник), окрім знань, досвіду та інтуїції, повинен спиратися на результати оперативних розрахунків та моделювання операцій (бойових дій).

За обмеженого часу на оперативне планування проведення повноцінного моделювання ходу та результатів операцій є проблематичним.

Запропоновано підхід до підвищення оперативності прогнозування результатів воєнних (бойових) дій, який передбачає використання номограм, що побудовані на узагальненні результатів моделювання операцій (бойових дій) та пов'язують співвідношення бойових потенціалів (БП) угруповань військ (сил) сторін і прогнозовані втрати, глибину просування та співвідношення БП на кінець операції (бою).

Номограми для експрес-прогнозування результатів операції (бою) побудовані для рівнів оперативного угруповання військ (сил), оперативного-тактичного угруповання військ (сил) та механізованої бригади з урахуванням фортифікаційного обладнання системи рубежів та позицій (оборона підготовлена та не підготовлена).

Значення основних показників, які отримані за допомогою номограм, є орієнтовними (середніми) та з урахуванням конкретних умов (ширина смуги, основне озброєння, структура системи озброєння угруповання (військових формувань) тощо) можуть корегуватися (уточнюватися) оперативним складом органів військового управління.

Коломійцев О.В., д.т.н., с.н.с.
ХУПС

Кісільов С.С.
Рожков А.В.
Війська протиповітряної оборони КСВ ЗС України
Рижов Є.В., к.т.н.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ВІЙСЬК ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Озброєння та військова техніка (ОВТ), що експлуатується частинами і підрозділами військ протиповітряної оборони (ППО) Сухопутних військ (СВ) Збройних Сил (ЗС) України, що залишилися після розпаду СРСР, не повною мірою задовольняють зростаючим вимогам, які висуваються до них. Така обставина пов'язана з їх фізичним та моральним старінням.

Отже, посилення бойових спроможностей військ ППО СВ ЗС України планується здійснювати за напрямками:

розвиток ОВТ;

розвиток організаційно-штатних структур, формування нових військових частин та підрозділів ППО;

удосконалення системи бойової підготовки військових частин та підрозділів, фахової навченості особового складу.

На даний час виконується та розпочинається низка дослідно-конструкторських робіт, які спрямовані на створення нових та відновлення (ремонт) і модернізацію існуючих зразків ОВТ військ ППО СВ з метою перспективного розвитку системи Протиповітряної оборони України.

Заходами Державної цільової оборонної програми розвитку ОВТ на період до 2020 року з метою нарощування системи ППО планується закупити:

радіолокаційні станції (РЛС) та пункти управління:

модернізовані РЛС П-18МА та П-19МА, РРВ-16МА;

нові трикоординатні РЛС з цифровими антенними решітками;

рухомі автоматизовані командні пункти 9С505;

зенітні ракетні (артилерійські) комплекси:

модернізовані зенітні ракетні комплекси (ЗРК) «Оса-АКМ» та «Стріла-10», зенітні гарматні ракетні комплекси «Тунгуска», зенітні самохідні установки «Шилка», переносні ЗРК (ПЗРК) «Ігла-1», зенітні артилерійські комплекси «С-60»;

відновлені ЗРК «Куб» та «Тор»;

тренажери ПЗРК.

Таким чином, виконання зазначених заходів дозволить укомплектувати частини та підрозділи військ ППО СВ модернізованими і відновленими зразками ОВТ з покращеними бойовими та експлуатаційними характеристиками із запасом ресурсу до 2025–2030 років, а нові зразки ОВТ перебуватимуть в експлуатації до 2040 року і більше, що забезпечить доукомплектування частини та підрозділи військ ППО СВ особовим складом згідно зі штатом та підвищення ефективності ППО України.

Корольов В.М., д.т.н., професор
Лучук Е.В., к.т.н., с.н.с.
Заєць Я.Г.
Стегура Ю.І.
 НАСВ

СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ЦІЛЕРОЗПОДІЛУ В МЕХАНІЗОВАНОМУ (ТАНКОВОМУ) ПІДРОЗДІЛІ НА БАЗІ НАВІГАЦІЙНОЇ І ГЕОПРОСТОРОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Впровадження у діяльність органів військового управління усіх рівнів навігаційних та геоінформаційних систем і технологій є однією із складових Державної програми «Основні напрями розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період».

Широке впровадження інформаційних технологій в новітні зразки бронетанкового озброєння обумовлює необхідність створення в рамках АСУ тактичної ланки системи цілерозподілу виявлених цілей в механізованому (танковому) підрозділі з урахуванням можливостей, які надає доступ до геопросторової інформації від геоінформаційних систем.

Разом з тим існує потреба у зменшенні навантаження на командира підрозділу та різкому скороченні часу на прийняття ним рішення, зокрема щодо раціонального розподілу цілей між вогневими засобами, що обумовлює доцільність вдосконалення процесу цілерозподілу в рамках АСУ тактичної ланки, з урахуванням ознак виявлених цілей, їх розташування відносно бойових машин підрозділу, умов рельєфу місцевості, бойової готовності і ресурсних показників бойових машин та інших умов стрільби.

Технічний рівень сучасних танків дозволяє в існуючій структурі комплексу танкового озброєння врахувати значну частину факторів, які суттєво впливають на цілерозподіл при виборі цілі для ураження. У той же час існуючі методи цілерозподілу між вогневими засобами, зокрема в підрозділах Повітряних Сил, не дозволяють вирішити зазначені протиріччя у практиці для механізованих (танкових) підрозділів з наступних причин: не враховуються топографічні умови стрільби (рельєф місцевості), відсутність радіолокаційних станцій в бронетанковому озброєнні, значна кількість різнотипних цілей та низький ступінь прогнозування траєкторії руху, різнотипне озброєння та боєприпаси до них.

Також слід зазначити, що математичний апарат щодо визначення придатності бойових машин для цілерозподілу, які розташовані в зоні «затіннення», та математичний апарат щодо оцінки впливу навігаційних похибок і похибок геоінформаційних систем визначення координат бойових машин та межі зони «затіннення» відповідно, на цей процес, з урахуванням ваги кожного фактора відсутні.

Потік цілей, що надходить до командира підрозділу, формується із декількох джерел інформації. Всі цілі, що надійшли, оцінюються як за типом, так і за потенційними можливостями завдання шкоди (ступенем небезпеки). Завдання пошуку бойових машин, які мають потенційну можливість для нейтралізації даного типу цілей та раціонального розподілу потоку цілей по бойових машинах підрозділу, є актуальним.

Тому виглядає доцільним створення такої системи, яка б забезпечувала визначення раціонального розподілу бойових машин підрозділу за виявленими цілями з урахуванням відстані до них, типу (ступеня небезпеки) цілі, наявності необхідного боєприпасу для її знищення, боєздатності, наявності пального, рельєфу тощо.

Целерозподіл є одним з найбільш відповідальних завдань, що вирішуються командиром тактичної ланки при управлінні вогневими засобами. Центральне положення цілерозподілу в загальному процесі управління бойовими діями обумовлюється тим, що саме на цьому етапі виробляються рішення, від правильності яких багато в чому залежить ефективність використання вогневих засобів і, отже, результати дій підрозділів з ураження противника.

На сучасному етапі розвитку та модернізації систем управління вогнем використання навігаційної і геопросторової інформації дозволяє досягти значних результатів з покращення ефективності цілерозподілу сил та засобів вогневого ураження в механізованому (танковому) підрозділі).

Костина О.М., к.військ.н., доцент
Ковбасюк О.В.
 ЦНДІ ОВТ ЗС України

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОБОРОННИМИ РЕСУРСАМИ ЗС УКРАЇНИ

Питання реалізації ІТ-політики в Міністерстві оборони України та Збройних Силах України постійно знаходяться в полі зору керівництва армії, а останнім часом їм приділяється підвищена увага. Ефективність системи управління оборонними ресурсами ЗС України в цілому багато в чому залежить від рівня автоматизації окремих процесів і завдань її функціонування. Найближчі перспективи розвитку засобів автоматизації для потреб ЗС України полягають у створенні автоматизованих (інформаційних) систем оперативного (бойового) управління С4ISR та управління оборонними ресурсами DRMIS, впровадження їх в діяльність Міністерства оборони та Збройних Сил України, виконання науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт за

відповідними напрямками.

Створення єдиної інформаційної системи управління оборонними ресурсами (Defense Resources Management Information System – DRMIS) та інформаційної інфраструктури, як складової Єдиної автоматизованої системи управління Збройними Силами України, є одним із пріоритетів оборонної реформи. Створення DRMIS та інформаційної інфраструктури передбачається шляхом запровадження комплексної автоматизації процесів управління Збройними Силами України на основі сучасних інформаційних технологій та стандартів провідних країн-членів НАТО.

Система DRMIS забезпечує виконання завдань згідно з такими нормативними документами:

Стратегічний оборонний бюлетень України (завдання 1.4.6 та 1.4.8 Матриці досягнення стратегічних цілей і виконання основних завдань оборонної реформи), затверджений Указом Президента України від 06.06.2016 № 240/2016;

Державна програма розвитку Збройних Сил України на період до 2020 року (Оперативна ціль 1.5), затверджена Указом Президента України від 22.03.2017 № 73/2017;

План дій щодо впровадження оборонної реформи у 2016–2020 роках (Дорожня карта оборонної реформи), затверджений Міністром оборони України 15.08.2016.

Ефективність системи управління оборонними ресурсами в цілому є інтегральним показником, що характеризує рівень якості функціонування системи DRMIS при заданому рівні загальних витрат на її функціонування, тому ефективність системи DRMIS, яка ґрунтується на загальному підході до оцінки якості складних систем на основі показника ефективність / вартість, варто оцінювати нормованим інтегральним показником, що є сумою показників якості окремих підсистем DRMIS. Вплив кожної із складових системи DRMIS ЗС України на її ефективність варто оцінювати з урахуванням важливості окремої підсистеми за допомогою її коефіцієнта ваги (цінності). З врахуванням того, що кожен відповідний частковий показник ефективності окремої підсистеми системи DRMIS має відповідний коефіцієнт важливості (ваги), запропонований інтегральний показник ефективності системи DRMIS.

Розглядаються проблемні питання розробки та впровадження системи DRMIS, надаються пропозиції щодо їх вирішення.

Кошляк О.А.
НУОУ ім. І. Черняхівського

СПЕЦИФІКА ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Розвиток сучасної армії, як і розвиток сучасного суспільства, базується на впровадженні та розвитку інформаційних технологій. Однією зі складових більшості технологій є засоби обробки цифрової інформації про місцевість, яка пов'язана з даними про противника і свої війська. Геоінформаційні системи використовують для управління військами та озброєнням, підтримки прийняття рішень командування, планування бойових дій військ та видів бойового забезпечення.

Основними вимогами до геоінформаційних систем військового призначення є подання великого об'єму інформації у вигляді, зручному для подальшого її використання органами управління військами та озброєнням в процесі аналізу, вивчення та оцінки обстановки, планування операцій, підготовки цілевказівок і завдань для польотів тощо.

Командири різних рівнів, при прийнятті рішень обов'язково мають володіти достовірною інформацією про місцевість. Такі рішення, зазвичай як на стратегічному, та і на тактичному рівнях, підтримувались «паперовими картами». Тому одним із важливих завдань топогеодезичного забезпечення є створення та доведення до військ топографічних та спеціальних карт в електронному вигляді. На даний час ситуація помітно змінюється, геоінформаційні системи допомагають командирам різних рівнів повною мірою отримувати необхідну інформацію без проведення додаткової рекогносцировки.

Геоінформаційна система військового призначення надає можливості:

- збору, зберігання, аналізу та візуалізації просторових даних;
- створення та видання топографічних та спеціальних карт;

- розробки та виконання ПІС-додатків, які вирішують широке коло завдань від аналізу та оцінки місцевості до моделювання дій військ на різних рівнях: від окремого підрозділу до Збройних Сил в цілому, використання їх в автоматизованих системах управління військами та зброєю.

Геоінформаційна система військового призначення забезпечує:

- підвищення ефективності прийняття рішень посадовими особами шляхом своєчасного отримання необхідної інформації про місцевість та процеси, які відбуваються на ній, за допомогою електронної карти;

- обробку матеріалів польових вимірювань та спостережень, оформлення їх у вигляді карт та схем для прийняття рішень;

- зберігання картографічних даних різних типів про свої війська та війська противників;

- можливість просторового перегляду картографічних даних спільно з атрибутивними та виявлення нових зв'язків, які використовуються в процесі прийняття рішень;

- введення тематичної інформації (оперативно-тактичної, розвідувальної, фоноцільової, гідрометеорологічної та ін.);

- можливість використання необхідної інформації в режимі реального часу при підготовці та веденні бойових дій;

- моделювання рельєфу, місцевості, розвитку певних подій на місцевості;

- обміну даними з іншими геоінформаційними системами та інформаційними системами.

Отже, впровадження геоінформаційних систем військового призначення у військові інформаційні системи значно підвищує ефективність системи управління військами та озброєнням, забезпечує необхідну достовірність та повноту оцінки стану противника і своїх військ, а також дозволить підвищити оперативність та живучість управління військами та озброєнням шляхом значного зменшення часу на кожному етапі циклу управління.

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

СТРУКТУРИЗАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Структура системи управління – склад, порядок розташування елементів один відносно одного і сукупність стійких зв'язків між усіма її елементами, що забезпечують цілісність системи при зміні внутрішніх і зовнішніх чинників, які можуть впливати на неї в процесі функціонування. Структура сама по собі виражає лише те, що залишається стійким, незмінним при різноманітних перетвореннях у системі.

З одного боку, структура відбиває організаційну форму, з іншого – значною мірою залежить від тієї сукупності функцій, що повинні бути реалізовані в процесі управління. При визначенні структури системи воєдино об'єднуються принципи управління, технічні засоби, люди з їхніми методами і прийомами роботи в ході прийняття рішень на конкретному рівні управління і відповідно до поставленої перед системою управління мети.

Структура системи управління Сухопутними військами Збройних Сил України уявляє собою сукупність функціонально й ієрархічно пов'язаних органів управління, пунктів управління та засобів управління (засобів зв'язку, засобів автоматизації управління військами, а також спеціальних засобів, що забезпечують збір, обробку і передачу інформації).

Її структуризація, як і інших систем військового призначення, визначається організаційно-штатною структурою частин і підрозділів, а також особливостями і характером вирішуваних ними бойових завдань.

На структури систем управління Сухопутних військ впливають: очікуваний характер і способи дій противника; загальна кількість однотипних (різноманітних) елементів і їх кількісні та якісні характеристики з погляду цільового призначення; необхідність організації і здійснення взаємодії між елементами як усередині системи, так і поза нею в процесі функціонування; відносна відособленість (самостійність) окремих елементів і різноманітний їх вплив на загальну ефективність системи; забезпечення постійної високої готовності до рішення раптово виникаючих задач, особливо при веденні бою (дій); необхідність рішення задач управління в реальному масштабі часу, в умовах його гострого дефіциту, при недостатності інформації про дії противника; необхідність механізації й автоматизації вирішення завдань і процесів управління з метою підвищення якості й ефективності управління.

До типових структур систем управління відносяться: патріархальна, лінійна, функціональна, лінійно-штабна (лінійно-функціональна).

Структури патріархальна, лінійна і функціональна частіше за все застосовуються на нижчих рівнях управління, де загальна кількість елементів і об'єм вирішуваних завдань ще невеликі.

Найбільшого поширення в системах управління одержала лінійно-штабна структура. Вона представляє собою сполучення елементів лінійної і функціональної структур, при якому все управління здійснюється лінійним (командир, начальник) і штабним апаратом (штаб, функціональні відділи, служби) паралельно за пріоритету першого.

З огляду на те, що в збройній боротьбі протиборчі сторони намагаються в першу чергу порушити структуру систем управління, підкреслюється важливість збереження структури системи управління військами.

Кривов'яз А.Т.
Терехов С.О.
ДП «Оризон-Навігація»

РОЗРОБКА І ВИРОБНИЦТВО ВІТЧИЗНЯНОЇ АПАРАТУРИ СУПУТНИКОВОЇ НАВІГАЦІЇ ДЛЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Державне підприємство «Оризон-Навігація» особливу увагу приділяє співпраці з Міністерством оборони України. На замовлення Збройних Сил України проведено цілий ряд ДКР, в межах яких створено та поставлено на постачання сучасні засоби навігаційно-інформаційного забезпечення. На цей час підприємстві серійно виготовляється такі вироби - модифікації навігаційної апаратури СН-3003М «Базальт», автоматизований комплекс розвідки СН-4003 «Базальт-ЛПР», навігаційна апаратура для визначення координат і кутів СН-4215 та ін.

Монтаж вказаних виробів забезпечує покращення бойових властивостей об'єктів за рахунок широкого застосування електронної картографії і зменшення часу визначення своїх координат на маршруті та вогневих позиціях.

Ці прилади в об'єднанні зі штатними радіостанціями можуть бути використані в інформаційно-навігаційних системах військових підрозділів тактичної ланки Сухопутних військ.

У доповіді наведені технічні характеристики нових приладів СН-4215 і СН-3003М (-08 мод.).

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 як елемент побудови оперативних навігаційних систем різного рівня.

Це, наприклад, створення інтегрованої навігаційної системи за рахунок комплексування системи ТНА-3 з апаратурою СН-4215. За рахунок інтеграції підвищується точність, надійність і автономність визначень координат у складних умовах радіозавад. Створена таким чином інтегрована навігаційна система забезпечить всі функції ТНА-3, а з врахуванням калібрування і корекції від системи супутникової навігації – з похибками 5 – 10 м у будь-якій точці Земної кулі, будь-який момент часу і незалежно від метеоумов. Отримані результати тестування роботи блоків ТНА-3, апаратури СН-4215 і перетворювачів аналогових сигналів підтверджують можливість створення інтегрованої навігаційної системи, яка забезпечує вирішення навігаційних задач як при наявності, так і при відсутності сигналів супутникових систем ГЛОНАСС і GPS.

Спільно з фахівцями Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Наукового центру Сухопутних військ і ТОВ «Ефір-С» розроблено програмне забезпечення апаратури СН-4215, яке може бути використане для автоматизації розрахунків, що виконуються під час підготовки і управління вогнем 120мм міномета, вирішення задач навігаційної, метеорологічної, балістичної підготовки.

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 впроваджуються в експлуатацію у підрозділах Сухопутних військ. При їх встановленні разом з радіостанціями реалізується система контролю, передачі інформації і керування.

Апаратура СН-4215 і СН-3003М використовуються також при модернізації об'єктів ракетно-артилерійського озброєння.

Пріоритетними питаннями є створення на базі вже існуючого та перспективного обладнання елементів систем керування тактичною ланкою, розробка та впровадження в артилерійських підрозділах сучасних електронних обчислювальних приладів із програмним забезпеченням для автоматизації розрахунків для підготовки стрільби артилерії.

Всім зацікавленим установам запропоновано проведення спільних досліджень щодо створення нових видів ОВТ з використанням обладнання, яке розробляється та виготовляється в ДП «Оризон-Навігація».

Кубявка М.Б., к.т.н.
ВІКНУ

Кубявка Л.Б., к.т.н.
КНУ ім. Т.Г. Шевченка

Бурій С.В.
ВІКНУ

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ЗА РАХУНОК ЗМЕНШЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ЦИКЛУ БОЙОВОГО УПРАВЛІННЯ

Сучасні загрози національній безпеці України у сфері оборони не обмежуються лише силовим протистоянням. Ні для кого не є секретом неймовірне значення ефективної підтримки військ (сил) в процесі супроводження воєнних дій при застосуванні інформаційних технологій.

Ефективність дій військ у бою буде високою лише за умови чіткого визначення мети і завдань, які є наслідком аналізу реальних умов ведення бою, чіткого визначення сил, засобів і способів дій військ (сил) щодо досягнення цієї мети, матеріально-технічного забезпечення. Саме тому рішення командира є тим вирішальним фактором, який визначає ефективність дій підпорядкованих військ. Рішення командира є основою управління військами. Тобто надання командиром об'єктивної, своєчасної і релевантної інформації про умови ведення бою є однією із основних задач бойового управління.

Досвід АТО підтвердив, що в сучасних умовах на хід і результат операції (бою) впливають не тільки й не стільки безпосередньо засоби ураження, скільки своєчасне та якісне інформаційне забезпечення управлінської діяльності, а також процесів, пов'язаних із практичними діями військ при виконанні ними бойових завдань. Нині важко сперечатися, що інтеграція всіх сил і засобів у єдиному інформаційному просторі дозволяє суттєво підвищити ефективність їхнього бойового застосування.

Задачі підвищення ефективності бойового управління на основі використання інформаційних технологій сьогодні приділяється значна частина наукових досліджень в нашій країні. Так, у результаті узагальнення проаналізованих даних було виявлено відсутність наукових рішень щодо автоматично розподілу повідомлень у військовій сфері через оцінку інформаційного впливу цих повідомлень на різні верстви населення та війська. Визначено, що ефективність розпізнавання змісту природномовного повідомлення наявними системами аналізу текстів не дозволяє здійснювати швидке управління інформаційним супроводженням забезпечення прийняття рішення управлінським складом керівництва Держави, військ тощо.

Вважаючи, що інформація про те, кому направити повідомлення, є в самому повідомленні, а адресат повідомлення може бути визначений із самого повідомлення, задачу автоматичного розподілу повідомлень у військовій сфері було вирішено за рахунок трансформації її в задачу обробки природномовних текстів, але з деякими особливостями. Спираючись на теорію несилісової взаємодії, розроблено нові інтегровані підходи до управління впливами та запропоновано реалізувати такі підходи через інформаційні системи і технології, які зможуть автоматично визначати адресатів повідомлень за рахунок експертної оцінки результату від впливу цих повідомлень на їх адресатів.

Отримане значною мірою дало можливість розвитку нового напрямку щодо удосконалення системи управління військами за рахунок підвищення ефективності їхнього бойового застосування насамперед шляхом зменшення тривалості циклу бойового управління.

Результати проведених досліджень впроваджуються в Управлінні інформаційних технологій МО України.

Кулешов О.В., к.т.н., доцент
Коломійцев О.В., д.т.н., с.н.с.
Мегельбей В.В., к.т.н.
Кулешова Т.В.
 ХНУПС ім. І. Кожедуба
Лаврут О.О., к.т.н., доцент
 НАСВ

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ЩОДО ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ПЕРЕШКОД НА СИСТЕМУ ВОГНЮ ПІДРОЗДІЛІВ ВІЙСЬК ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

У сучасних умовах стрімкого розвитку озброєння та військової техніки закордонні військові аналітики задачу подавлення системи Протиповітряної оборони Сухопутних військ (ППО СВ) розглядають нерозривно від задач боротьби за перевагу у повітрі, причому як з використанням засобів вогневої поразки, так і засобів радіоелектронного подавлення (РЕП).

На сьогоднішній час необхідність оцінювання впливу перешкод на систему вогню підрозділів військ ППО СВ обумовлюється зростанням кількості та якості інформації про можливості повітряного противника з завдання ударів по угрупованнях військ та об'єктів, в тому числі з використанням постановників перешкод.

Для оцінки впливу радіоелектронних перешкод на систему вогню підрозділів військ ППО СВ необхідно розглядати рівні інтенсивності перешкод та характер їх дії на радіолокаційні станції (РЛС) зенітних ракетних комплексів (ЗРК).

Для визначення поточних параметрів зон виявлення РЛС ЗРК в умовах впливу перешкод необхідно застосовувати методи, що використовують інформацію про інтенсивність сигналів і перешкод, а також на основі даної інформації є можливість виявлення повітряної цілі на фоні перешкод.

Розглядається порядок розрахунку енергетичного рівня активних шумових перешкод (АШП), що впливають на РЛС ЗРК, з обліком реальних селективних властивостей її антени. При відсутності даних, отриманих від РЛС ЗРК, про інтенсивність перешкод, що впливають, можна їх визначити розрахунковим шляхом. Як вихідні дані для розрахунку рівня АШП на вході приймача РЛС можуть використовуватися:

на етапі планування бойових дій підрозділів ППО СВ – перешкодова обстановка, що задається у вигляді кількості постановників АШП, їх географічних координат і характеристик бортової апаратури постановки перешкод;

на етапі ведення бойових дій – оперативна інформація про параметри АШП з пеленгаційних каналів РЛС ЗРК у вигляді кутових координат постановників і енергетичних характеристик створюваних ними перешкод.

При використанні як вихідної інформації про джерела перешкод даних, отриманих з пеленгаційного каналу РЛС, розрахунок сумарної потужності АШП для кожного заданого азимутального положення головного променя антени РЛС виробляється після накопичення цієї інформації протягом одного періоду огляду простору.

Таким чином, запропонований методичний підхід дозволяє розраховувати енергетичний рівень АШП з урахуванням реальних спрямованих властивостей антен РЛС ЗРК, властивостей місцевості, що затінюють, каналності і якості апаратури захисту РЛС від перешкод та оцінити вплив перешкод на систему вогню підрозділів ППО СВ.

Кучеренко Ю.Ф., к.т.н., с.н.с.
Довбня О.В., к.т.н., с.н.с.
 ХНУПС ім. І. Кожедуба

СУЧАСНІ ВІЙНИ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ПАНУВАННЯ НАД ПРОТИВНИКОМ

Воєнні конфлікти, що відбувались на початку ХХІ століття в різних частинах світу з участю військ США, проводились з ознаками ведення мережецентричних війн (МЦВ), тому що в них: здійснювалось широкомасштабне застосування різних інформаційних засобів і систем для забезпечення досягнення інформаційної переваги над противником; проводились масовані удари засобами повітряно-космічного нападу на усю глибину території противника до повного руйнування його військово-політичної системи управління та важливих військових і економічних об'єктів; була відсутня суцільна лінія фронту між військами; частини і підрозділи міжвидових угруповань (МУ) США або коаліційних військ, які мали значну перевагу в інформаційно-технічній складовій процесу підготовки і ведення бойових дій, намагались уникати безпосереднього контакту з сухопутними військами противника; здійснювалось масоване застосування різних засобів високоточної зброї; значно зросла роль у застосуванні розвідувально-інформаційних та розвідувально-ударних систем, що функціонували у реальному масштабі часу; відбувалось посилення ваги психологічного впливу (повна деморалізація) на війська противника та воєнно-політичне керівництво держави.

При цьому впродовж ведення цих війн безперервно здійснювалось виконання військами США заходів із забезпечення інформаційного опанування над противником за рахунок впливу на:

масову свідомість з метою внесення змін в пізнавально-розумову функцію людей з тим, щоб одержати відповідні зміни в структурі їх поведінки;

способи передачі, обробки і збереження інформації, а також на способи її представлення і формування, щоб внести відповідні зміни в структуру та зміст інформації для її знищення, заміни або порушення функціонування різних автоматизованих та інформаційних систем противника.

Все це робилось з метою нав'язання противнику прийняття бажаних для іншої сторони воєнних, політичних та економічних рішень та знищити його системи державного і воєнного управління. Це свідчить про те, що поступово акцент у сучасних війнах все більше і більше зміщується в інформаційну площину та призводить до здійснення інтенсивного інформаційного протиборства в межах ведення мережецентричних та «гібридних» війн, в яких посилення інформаційного впливу на противника (здійснення психологічного впливу на війська та політичне керівництво держави) та його системи управління стає не менш важливим за знищення важливіших об'єктів і систем управління противника вогневими засобами ураження під час ведення бойових дій.

Таким чином, визначальним фактором в одержанні перемоги над противником при веденні сучасних бойових дій є фактор значного зменшення циклу управління МУ своїх військ та їх бойовими засобами стосовно до противника, а це значить, що головне зусилля в напрямі інформаційного опанування над противником необхідно здійснювати на вирішення завдання боротьби з його автоматизованими та інформаційними системами, що ставить за мету досягнення інформаційної переваги над військами противника, яка характеризується відповідним рівнем в інформованні своїх військ відносно противника, за рахунок використання більш повної, точної, достовірної та своєчасної інформації про зміну оперативної обстановки в зоні конфлікту і скороченням термінів на прийняття рішення щодо застосування відповідних сил і засобів залежно від зміни обстановки та виконання ними завдань за призначенням з більшою ефективністю і у значно стислі терміни.

Кучеренко Ю.Ф., к.т.н., с.н.с.
Кузнєцова М.Ю.
ХНУПС ім. І. Кожедуба

НЕОБХІДНІСТЬ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ЗІ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Характер ведення «гібридної війни» на Сході України, що здійснює Російська Федерація, формують широкий спектр викликів і загроз національним інтересам України і обумовлюють необхідність у проведенні виваженої державної воєнної політики і дієвої стратегії стосовно реформування та розвитку Збройних Сил України (ЗСУ).

Головним напрямом реформування ЗСУ повинен бути перехід на стандарти НАТО. І, в першу чергу, у функціональному відношенні, коли ЗСУ повинні складатись з сукупності міжвидових угруповань військ (МУ), модульна структура і різноманітність яких дозволяла би за короткі терміни створювати багатоцільові угруповання військ різного складу і призначення, які б мали можливість вирішувати визначені їм завдання залежно від певних загроз, здатних до синхронізованого застосування їх компонентів при використанні можливостей інтегрованого інформаційно-комунікаційного простору в зоні ведення бойових дій.

З метою підвищення ефективності управління такими частинами (підрозділами) багатофункціональних МУ необхідно здійснювати розробку та впровадження великої кількості перспективних автоматизованих систем управління військового призначення (АСУ ВП), що автоматизують різні сфери діяльності ЗСУ. Оскільки перспективні АСУ ВП відносяться до дуже складних систем, бо автоматизують складні процеси з управління військами і бойовими засобами; їх функціонування характеризується багатьма різноманітними просторовими, часовими, імовірнісними та іншими характеристиками; вони є територіально розподіленими системами ієрархічного виду; складаються з великої кількості елементів (комплексів засобів автоматизації (КЗА), засобів зв'язку та телекомунікації, різних джерел інформації і т.і.), що функціонують у різних умовах обстановки, то вони повинні відповідати наступним загальносистемним вимогам: бути відкритими системами (в плані нарощування своїх функціональних можливостей), мати мережеву структуру і бути інтегрованими системами; складатись з взаємопов'язаної сукупності елементів, які повинні формувати єдине командно-інформаційне середовище в зоні відповідальності МУ; КЗА, як головні елементи АСУ ВП повинні бути багатофункціональними за призначенням і мати відповідний ступінь інтелектуалізації їх функціонування та модульну структуру.

Враховуючи вищевикладене, реалізація проектів зі створення АСУ ВП носить дуже складний характер, а тому управління цими проектами є досить важливим і необхідним питаннями, від якісного вирішення яких залежить своєчасність їх розробки та об'єм матеріальних і фінансових ресурсів, що витрачаються при їх створенні.

Головним і визначальним аспектом в керуванні проектом зі створення АСУ ВП повинно бути сплановане раціональне виконання певного об'єму основних заходів на кожній стадії проекту з врахуванням наступних вимог щодо їх реалізації: дотримання термінів їх виконання, забезпечення ощадливості, забезпечення безперервного контролю за рівнем якості АСУ ВП та врахування існуючих ризиків (фінансово-економічного, науково-технічного, виробничо-технологічного характеру), щодо виконання основних заходів при реалізації проекту, а в основу його реалізації повинно бути покладено впровадження такого її варіанта, який максимально буде відповідати вимогам щодо автоматизованого управління підлеглими військами і засобами протягом певного терміну її експлуатації в різних умовах функціонування.

Лаврут О.О., к.т.н., доцент
Ожаревський В.А., к.військ.н.
Лаврут Т.В., к.г.н., доцент
Пескішев А.С.
НАСВ

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ІНТЕГРАЦІЇ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Одними з основних принципів ведення сучасного загальновійськового бою є: підтримання безперервної взаємодії у бою; зосередження основних зусиль на головному напрямку і в необхідний час; маневр силами, засобами та вогнем, а також всебічне забезпечення бою.

У доповіді розглядається спосіб підвищення ефективності армійських підрозділів під час ведення загальновійськового бою завдяки інтеграції мереж 5G і технології «Інтернет речей» (Internet of Things, IoT) у військову сферу діяльності.

Світ стоїть на порозі нової технологічної революції в безпроводових мережах. Запуск п'ятого покоління стільникового зв'язку, який очікується (fifth generation, або 5G), тісно пов'язаний з розвитком не менш проривного явища останніх років – «Інтернета речей».

Сьогодні імовірний конфлікт вимагає підвищеної мобільності на полі бою. Необхідно розуміти, як змінюється ситуація в режимі реального часу, і отримувати інформацію зі всіх можливих джерел, а також автоматично ділитися нею. Тобто створити військовий Інтернет речей.

Під час ведення сучасного бою необхідно не просто з'єднати між собою різні військові мережі для проведення більш ефективних операцій, а створювати єдину загальноохоплюючу мережу, яка дозволяє працювати по всьому світу одночасно на всіх театрах воєнних дій.

Військовий Інтернет речей стає логічним продовженням концепції мережецентричної війни та концепції Multi-Domain Battle, тобто ведення бойових дій в різних сферах: на суші, на морі, у повітрі, в космосі, в кіберпросторі та електромагнітному спектрі. В 2016 році на конференції Асоціації армії США у Вашингтоні про концепції Multi-Domain Battle вже відкрито заговорило військове керівництво США. Наступний крок в майбутньому – це часткова передача управління військовим Інтернетом речей штучному інтелекту і автоматизація бойових дій.

На полі бою майбутнього будуть діяти різноманітні пристрої, як «розумні», так і ні, які матимуть вирішувати широке коло задач, реєструючи інформацію та взаємодіючи один з одним і людьми. Серед цих пристроїв будуть датчики, спорядження, зброя, транспортні засоби, роботи та носима техніка, здатні вибірково отримувати та обробляти інформацію, виконувати посередницькі функції при з'ясуванні суті даних, вести скоординовані оборонні операції, а також різними способами впливати на противника. Всі ці задачі будуть вирішуватись сумісно – пристрої будуть безперервно спілкуватись, координувати та узгоджувати свої дії, розробляти та виконувати задачі.

Перевага такого підходу буде полягати в першу чергу не просто в зменшенні часу на збір інформації, а і в її обробці та фізичній реакції на великі обсяги даних, що надходять. Працюючи в єдиній мережі наступного покоління з використанням всіх переваг технології 5G, не лише командири різних рангів збройних сил, а і технічні комплекси та засоби зможуть миттєво приймати рішення про завдання вогневого ураження або виконання тих чи інших дій.

Левченко О.В., к.військ.н., професор
ЖВІ імені С.П. Корольова

СИСТЕМА ФОРМ ВЕДЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БОРОТЬБИ ТА МЕТОДИКА ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ

Як і збройна боротьба, інформаційна боротьба (ІБ) реалізується через певні форми її ведення. Такими формами ведення ІБ на державному рівні доцільно вважати інформаційну кампанію, інформаційну операцію, інформаційний удар, інформаційну акцію, інформаційну атаку. Перелічені форми взаємопов'язані між собою і мають певну ієрархію.

Найвищою її формою є інформаційна кампанія; в рамках інформаційної кампанії проводяться інформаційні операції і удари; складовими інформаційної операції є інформаційні акції і атаки; нижчою формою є інформаційна атака, яку утворює певну сукупність інформаційних заходів. Цілком можливе також ситуативне проведення окремих інформаційних операцій, акцій і атак, які спрямовуються на вирішення тих завдань, що неочікувано виникають під час ведення інформаційної боротьби.

Вихідними даними для методики є результати виявлення заходів негативного ІВ. Усі виявлені заходи ІВ попередньо групують за спорідненими темами, на основі чого визначають напрями здійснення ІВ і формують їх за кожною сферою життєдіяльності держави У воєнній сфері напрямами ІВ можна вважати такі: поширення інформації (дезінформації або спотворення інформації), що дискредитує військове керівництво та ЗС України; підбурювання до суспільно-політичних, міжетнічних та міжконфесійних конфліктів серед особового складу військових формувань України; розповсюдження агітаційних матеріалів на користь супротивної сторони в місцях дислокації військових формувань держави; поширення викривленої, недостовірної та упередженої інформації, яка дискредитує військові формування, військову службу та військовий обов'язок та ін.

Розроблена методика визначення форм ведення ІБ дає змогу оцінювати виявлені заходи зовнішнього негативного інформаційного впливу (ІВ), які мають інформаційно-психологічний характер, за кількісними

показниками (інтенсивністю, тривалістю, поширеністю джерел, масштабністю об'єктів впливу) та визначати форми їх реалізації (інформаційні атаки, акції, операції і кампанії).

Методика визначення форм ведення ІБ складається з таких етапів:

1. Визначення базових показників ІБ.
2. Визначення нормованого узагальненого показника рівня ІБ.
3. Визначення форми ведення ІБ залежно від показників ІБ.

За результатами обчислення базових показників та узагальненого показника ступеня негативного ІБ та залежно від кількості напрямів, на яких здійснюється цілеспрямований системний вплив в обраній сфері життєдіяльності держави, визначається форма ведення ІБ.

Якщо за результатами обчислень не можна точно визначити форму проведення ІБ – інформаційна операція чи інформаційна кампанія, необхідно виявити змістовні взаємозв'язки заходів негативного інформаційного впливу в обраній сфері і заходів негативного інформаційного впливу в інших сферах. Якщо заходи інформаційного впливу обмежено тільки обраною сферою, формою ведення ІБ є інформаційна операція. Наявність змістовних взаємозв'язків інформаційних заходів у різних сферах свідчить про ознаки інформаційної кампанії, яка проводиться за декількома напрямками в декількох сферах.

Лезік О.В., к.військ.н., доцент

Орехов С.В., к.т.н., доцент

Волков А.Ф.

ХНУПС ім. І. Кожедуба

ФІЗИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК РОЗСІЮВАННЯ СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ НА РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ПОЛІГОНАХ

Основним видом розвідки в військах ППО СВ є радіолокаційна розвідка. Носієм інформації про радіолокаційні цілі є радіолокаційний сигнал, при активному методі радіолокації з пасивною відповіддю, відбитий від цілі.

Здатність радіолокаційних цілей відбивати електромагнітні хвилі кількісно визначається величиною ефективною площею (поверхні) розсіяння цілі (ЕПР). Залежність ЕПР цілі від напрямку опромінення і прийому називають діаграмою зворотного вторинного випромінювання (ДЗВВ).

При розробці нових зразків озброєння, що мають радіолокаційні системи розвідки, необхідна інформація про характеристики розсіювання типових цілей, для обслуговування яких розробляється зразок озброєння. Складність геометричних форм цілей ускладнює теоретичну оцінку їх ЕПР. Тому на практиці широко використовується експериментальне визначення середньої ЕПР різних радіолокаційних об'єктів.

Одним з напрямів є дослідження характеристик розсіювання радіолокаційних цілей на радіолокаційних полігонах, зокрема в безлунних камерах надвисоких частот (БЛК). Під БЛК зазвичай розуміють помешкання, облицьоване зсередини радіопоглинаючим матеріалом з метою зменшення відбиття від стін, і забезпечення умов, що наближаються за своїми параметрами до «вільного простору». У багатьох випадках вимірювання у БЛК дозволяють істотно скоротити або повністю виключити натурні випробування, що призводить до значної економії часу і коштів.

З метою вимірювання ДЗВВ складних радіолокаційних об'єктів був створений радіолокаційний полігон, що включає в себе БЛК, систему моделювання цілі і власне експериментальний вимірювальний комплекс (ЕВК).

Запропонований комплекс працює в Х-діапазоні частот, використовує ЛЧМ-сигнал з великою роздільною здатністю по дальності та дозволяє вимірювати ЕПР цілей, будувати графіки залежності ЕПР від ракурсу, а також проводити аналіз і порівняння отриманих результатів.

Далі в доповіді проаналізовані похибки, що виникають під час вимірювань (помилки в вимірюваннях), які мають або випадковий, або систематичний характер. Зроблено висновок, що основний вклад у величину випадкових похибок при проведенні статичних вимірювань характеристик розсіяння, зокрема ЕПР об'єкта, роблять помилки, що виникають завдяки наявності фону, відбиттю зондуючого сигналу від навколишніх предметів підстильною поверхнею та опори кріплення макета (моделі) цілі. Наводяться розрахункові співвідношення, що дозволяють оцінити вклад фонові складової в сумарну похибку вимірювань. Представлені графіки залежності максимальних похибок вимірювання як функції відношення амплітуди сигналу фону до амплітуди сигналу, відбитого від цілі. Проведений їх аналіз.

У доповіді викладаються рекомендації щодо шляхів зменшення впливу фону на величину помилок вимірювання характеристик розсіювання радіолокаційних об'єктів. Зокрема показано, що проведення багаторазових вимірювань та усереднення отриманих результатів зменшує величину можливих похибок. Проведений чисельний аналіз зменшення максимально можливих похибок завдяки статистичній обробці отриманих результатів. Запропонований шлях визначення мінімальної кількості необхідних вимірювань ЕПР об'єкта, при якій з заданою імовірністю деякий допустимий інтервал містить в собі достовірну, але не відому спостережну характеристику за допомогою функції розподілення Стюдента.

Розроблений ЕВК на базі БЛК НВЧ дозволяє вимірювати з великою точністю (1-2 дБ) характеристики розсіювання складних радіолокаційних об'єктів, зокрема діаграм зворотного вторинного розсіювання, що фактично дозволяє уникнути дорогих натурних досліджень.

Лещенко С.П., д.т.н., професор
 Бурковський С.І., к.т.н., с.н.с.
 Батурицький М.П., к.т.н., с.н.с.
 ХНУПС ім. І. Кожедуба

СИСТЕМА «ВІРАЖ-ПЛАНШЕТ» ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ ППО СВ

Система «Віраж-планшет» в частині, що стосується вирішення завдань ППО СВ, виконує завдання щодо відображення даних про повітряну обстановку, а також розрахунку даних цілевказівки для всіх типів вогневих засобів ППО СВ.

Дані про повітряну обстановку отримуються від командних пунктів радіотехнічних військ Повітряних Сил (ПС). Джерелами даних про повітряну обстановку є:

- радіолокаційні станції (РЛС) радіотехнічних військ ПС;
- РЛС державного підприємства «Украерорух»;
- приймачі системи ADS-B;
- пости візуального спостереження.

Передбачена можливість супроводу постановників активних завад шляхом вирішення триангуляційної задачі. Введення інформації здійснюється автоматичним способом (від сучасних РЛС та РЛС, що обладнані екстракторами радіолокаційної інформації) і ручним способом (від застарілих РЛС).

Вирішення триангуляційної задачі дозволило визначити координати безпілотних літальних апаратів за даними апаратури радіотехнічної розвідки.

В окремих випадках можливе отримання інформації про надводну обстановку в акваторіях Чорного та Азовського морів.

Можлива організація збору інформації про повітряну обстановку від РЛС ППО СВ.

Дані цілевказівки включають:

1. азимут цілі відносно вогневого засобу (істинний або магнітний);
2. кут місця цілі;
3. дальність до цілі;
4. повну та радіальну швидкість;
5. час, що залишився до входу цілі в зону пуску, або час, що залишився до виходу цілі з зони пуску.

Інформація передається автоматично з використанням сучасних засобів зв'язку, таких як супутникові канали, радіостанції типу Harris та Motorola.

Як показав досвід АТО, це надало змогу вогневим засобам ППО СВ діяти з засідок, мінімізувавши роботу засобів радіозв'язку на передачу, та своєчасно ухилитися від обстрілів артилерії та РСЗО.

Використання системи «Віраж-планшет» також дозволяє суттєво підвищити якість вирішення завдань топографічного забезпечення за рахунок використання набору цифрових карт та реалізації набору розрахункових задач.

Литвин В.В., д.т.н., професор
 Живчук В.Л., к.т.н.
 НАСВ

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ РОЮ ЧАСТОК ДЛЯ РОЗРАХУНКУ БЕЗПЕЧНИХ ДІЛЯНОК ІЗ ВОГНЕВИМ ПОТЕНЦІАЛОМ

Проведення дослідження, яке включає в себе багатоступінчастий процес розрахунку позиції безпечної ділянки, є досить трудомістким. Для того, щоб виконати поставлені цілі, потрібні використати метод рою часток і побудувати багатокритеріальну задачу.

Імітація поведінки рою часток дозволяє скласти простий та інтуїтивно зрозумілий алгоритм розрахунку безпечних ділянок із вогневим потенціалом. Особливість даного алгоритму в тому, що участь кінцевої кількості частинок в процесі пошуку, а також обмін інформації між ними гарантують захищеність алгоритму від передчасного «зависання» у локальних екстремумах.

Метод рою часток застосовується до рішення задач із параметрами, які постійно змінюються. Це робить його привабливим для рішення задач такого типу. Метод визначає технічну характеристику зони ураження, а саме потенційну загрозу, враховуючи похибки ураження. За рахунок особливості даного алгоритму охоплювати велику площу, на якій здійснюються розрахунки по критеріях, можна отримати якісні характеристики суб'єктів площі ураження. Суб'єктами площі ураження можуть бути розсіювані снаряди, похибка потенційного ураження, тобто повторного прострілу позиції.

Після того як визначені усі суб'єкти площі ураження, можна будувати багатокритеріальну задачу на їх основі. Потрібно сформувати базис вхідних даних процесу. Вхідними даними процесу є: 1) швидкість польоту снаряда; 2) траєкторія польоту снаряда; 3) площа розсіювання снаряда. Враховуючи вищеперелічені дані, можна визначити дальність польоту снаряда і, як наслідок всіх розрахунків, – позицію прострілу. Як результат отримаємо багатокритеріальну задачу, що побудована на основі вхідних даних із необхідністю отримання кінцевого результату – координат позиції ворога. Для розв'язування цієї задачі пропонується використати метод рою часток.

Лісогорський Б.А.
Таран І.А., к.т.н., доцент
Галаговець Ю.Ю.
 ХНУПС ім. І. Кожедуба

ОЦІНКА ПОТЕНЦІЙНОЇ ТОЧНОСТІ ТРАЕКТОРНИХ ВИМІРЮВАНЬ В БАГАТОПОЗИЦІЙНІЙ СИСТЕМІ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ КОНТРБАТАРЕЙНОЇ БОРОТБИ

Досвід участі Збройних Сил (ЗС) України в Антитерористичній операції свідчить про використання противником тактики кочівних мінометів. Точність вимірювання координат позиції вогневого засобу противника артилерійським розвідувальним комплексом (типу «Зоопарк», «Зоопарк-1», АН/ТРQ-48) буде залежати від точності вимірювань комплексом координат снаряда (міни) на траєкторії польоту (далі – від точності траєкторних вимірювань). Ця точність може бути підвищена шляхом застосування багатопозиційної локації. Запропонована методика визначення потенційної точності траєкторних вимірювань, з використанням якої проведені відповідні розрахунки при використанні як одного, так і декількох засобів комплексу.

Встановлено, що використання багатопозиційної системи РЛС КББ дозволяє підвищити потенційну точність траєкторних вимірювань угрупованням приймачів РЛС КББ. В доповіді буде продемонстровано підвищення точності траєкторних вимірювань при застосуванні багатопозиційної локації (застосуванні трьох приймачів замість одного).

Лунькова Г.В., к.т.н.
Філімонов С.М.
Совустьяненко А.О.
 НАСВ

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ МОНИТОРИНГУ СТАНУ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОПРОЦЕСОРНОГО БЛОКУ ЗБОРУ І ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ

Визначальною особливістю системи експлуатації озброєння та військової техніки (ОВТ) є характер її використання в умовах невизначеності та різноманіття впливів при мінімальному часі на прийняття рішення, тому доцільно застосування інструментів інтелектуальних інформаційних системи і в такий спосіб об'єднання можливості системи управління базами даних і технології штучного інтелекту для прийняття управлінського рішення. Системи прийняття рішення, засновані на таких засадах, можуть бути реалізовані у стаціонарному та мобільному варіантах.

Мобільна версія, із встановленням на USB флеш-накопичувачі багатоплатформеної збірки web-сервера ХАМРР, що містить Apache HTTP-сервер, MySQL, інтерпретатор скриптів PHP, мову програмування Perl, додаткові бібліотеки. Повний пакет Apache HTTP-сервер містить: web-сервер Apache з підтримкою SSL; СУБД MySQL; утиліту phpMyAdmin; модуль PHP; FTP-сервер FileZilla; модуль Perl; сервлет контейнер Apache Tomcat; POP3/SMTP-сервер.

Стаціонарна версія може бути реалізована з використанням локальної або глобальної мережі. Для ОС Windows надається панель для управління встановленими на сервері засобами ХАМРР Control Panel.

Всі дані системи повинні бути розташовані в одному місці. Відповідно до цієї вимоги система повинна мати трирівневу архітектуру, яке включає в себе джерело, сховище, звітність із наступними функціональними підсистемами: підсистему збору, обробки та завантаження даних, із процесами ETL з перенесення даних із зовнішніх джерел, їх трансформації та накопичення у сховищі даних; підсистему зберігання даних, яка має призначені для зберігання дані, необхідні для прийняття рішення з контролю управління експлуатацією ОВТ; підсистему формування та візуалізації звітів. В якості протоколу взаємодії між компонентами системи на транспортно-мережевому рівні використовується протокол TCP/IP. Для організації інформаційного обміну між системи використовуються спеціальні протоколи прикладного рівня, такі як NFS, HTTP і їх розширення HTTPS, NetBios / SMB, Oracle TNS. Для організації доступу користувачів до звітності системи використовується протокол презентаційного рівня HTTP з розширенням HTTPS.

Мікропроцесорний блок збору і передачі інформації встановлюється на зразок військової техніки. Дані із зовнішніх джерел показчиків (наприклад, температури масла двигуна, мотогодин, швидкості руху) надходять через аналоговий вхід блока. Інші дані (наприклад, дані, отримані з блока управління стрільбою) надходять через цифровий вхід блока.

Модифікація отриманих даних з метою форматування даних в табличну форму представлення може бути здійснена програмою, написаною на мові Python. В якості протоколу взаємодії між компонентами системи на транспортно-мережевому рівні використовується протокол TCP/IP.

Основу апаратного забезпечення розробленої системи складають мікропроцесорні блоки збору і передачі інформації, які розташовуються безпосередньо на зразках ОВТ. Вони забезпечують систему об'єктивною інформацією про значення найбільш важливих параметрів функціонування зразків ОВТ. В схемі інтеграції блока збору і передачі інформації до приладового інтерфейсу зразка ОВТ можуть бути використані: система приладів; блок управління стрільбою (цифрова інформація); схеми узгодження і нормалізації сигналів системи приладів; підсистема формування сигналів реального часу; мікропроцесорний інтерфейс; універсальний вхід цифрової панелі; 8-канальний 12-розрядний АЦП; внутрішня пам'ять програм; розрядний мікропроцесор CORTEX-A8; постійний запам'ятовувальний пристрій 512 Мб; мікроконтролер Beagle Bone Black System; відеокамера; USB-модуль бездротової передачі інформації.

ОГЛЯД ПІДХОДІВ ДІЙ КІБЕРНЕТИЧНИХ СИЛ ДЕРЖАВ СВІТУ

У світі створені, створюються та набувають постійного розвитку сили, що діють у сформованому новому просторі – кіберпросторі, який доповнив природні: сухопутний, морський, повітряний, космічний, та став сферою конфліктів і можливих бойових дій.

Держави, в залежності від ступеня їх розвитку, по-різному будують захист від кіберзагроз, визначають функції, напрями та способи дій у кіберпросторі. Основною функцією сил, які створюються, є функція захисту інформаційного та кібернетичного просторів держави.

Як правило, частина стратегічних планів, зокрема щодо кібербезпеки, яка не стосується оборонних дій, але ймовірно стосується наступальних дій, в тому числі й в кіберпросторі, є таємними. Функції активних дій в кіберпросторі, на відміну від традиційної та ядерної зброї, здебільшого приховуються або вказуються як проблемні та/або як такі, що потребують подальшого правового врегулювання.

Відомо, що в США з 2018 року статус кібервойськ, які існують з 2009 року, підвищено. Рішенням президента США Д.Трампа Кіберкомандування (USCYBERCOM) виведено з підпорядкування Стратегічного командування (STRATCOM) в самостійне бойове командування з наступним відділенням від Агентства національної безпеки (NSA). На сьогодні Кіберкомандування та АНБ одночасно очолює одна особа. Така реорганізація піде на користь національній безпеці США, оскільки зараз цим відомствам визначені відмінні задачі. Розділення позитивно вплине на фінансування та швидкість реагування на загрози. Які задачі ставляться перед Кіберкомандуванням, невідомо.

Інші приклади. Факт існування в складі Армії оборони Ізраїлю підрозділу кібернетичних дій (Підрозділу 8200), не кажучи про функції та завдання, донедавна взагалі приховувався. В ФРН з 2017 року створюються сили кібернетичної безпеки. Визначення їм завдань щодо активних дій в кіберпросторі приховується, принаймні заявляється про проблематичність та незавершення цього процесу. В РФ висвітлена лише частина сил інформаційних операцій (дії в кіберпросторі не відокремлюються), а основну частину дій покладено на «добровольців», «хактивістів» та інші «підконтрольні» невійськові сили та засоби. В січні 2018 року в Сенаті США оголошена доповідь «Асиметричний напад Путіна на демократію в Росії та Європі», в якій зазначається, що РФ веде не тільки урядові, але й так звані «спонсорські» кібератаки, що являють загрозу національній безпеці європейським державам, особливо Україні, а також США. У вищезазначеній доповіді також зазначено, що в США немає державних інституцій, здатних активно залучати і допомагати неурядовим організаціям проти тиску кібератак. Уряду США рекомендовано: спільно з державами-членами НАТО переглянути масштаби наслідків від російських урядових та «спонсорських» кібератак, як загроз національній безпеці; збільшити обмін інформацією між розвідувальними та правоохоронними органами; розробити офіційні керівні принципи щодо того, яким чином Альянс буде розглядати такі напади у контексті статті 5 Північно-Атлантичного договору.

Відповідно до Закону України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України та Стратегії кібербезпеки», в Україні іде процес створення політики кібернетичних дій. На даний час розробляються підходи дій в кібернетичному просторі, розділяються зони відповідальності для державних органів у галузі кібернетичного захисту. Західні партнери надають допомогу протидії кіберзагрозам та визнають це критично важливим для створення кібероборони власних держав.

Мазур В.Ю., к.військ.н., доцент
НАДПСУ

УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ВИСВІТЛЕННЯ НАДВОДНОЇ ОБСТАНОВКИ НА МОРСЬКІЙ ДІЛЯНЦІ

Управління системою висвітлення надводної обстановки (СВНО) потрібно розглядати як невід'ємну складову управління процесом охорони державного кордону в цілому. Тому основні принципи управління (єдиначальність, надання ініціативи підлеглим тощо) повністю поширюються і на управління СВНО.

В процесі функціонування СВНО зовнішні умови змінюються в широкому діапазоні. Кількість ситуацій, що з'являються в процесі моніторингу, дуже значна, а це ускладнює завчасну підготовку до відповідного реагування. В результаті цього потенціал СВНО не розкривається повною мірою. Крім того, СВНО має обмежені можливості щодо обробки інформації про об'єкти спостереження (цілі).

На основі вищезазначеного можна зробити висновок про визначальну роль процесу управління щодо підтримання високої ефективності СВНО.

Управління системою висвітлення надводної обстановки в цьому сенсі полягає у здійсненні управлінських впливів щодо зміни її структури, режимів роботи її окремих елементів чи системи в цілому, перерозподілу завдань або функцій між її елементами, використання її резервних можливостей. В результаті управлінського впливу змінюється поведінка СВНО, тобто її реакція на зовнішні та внутрішні чинники. У найбільш загальному вигляді завдання управління СВНО можна систематизувати за такими ознаками:

оперативно-тактичні завдання – досягнення заданої ефективності функціонування СВНО з отримання (добування) інформації;

технічні завдання – забезпечення постійної працездатності і готовності всіх елементів СВНО;

соціальні завдання – підвищення професійного рівня і майстерності керівного складу і фахівців, які забезпечують функціонування СВНО.

Начальник регіонального управління повинен здійснювати управлінський вплив на СВНО через штаб, підрозділи логістики регіонального управління, начальників органів охорони державного кордону. Такий управлінський алгоритм дозволяє достатньо чітко розподілити функції і відповідальність між органами зазначеної вертикалі управління.

Оперативно-тактичні завдання щодо управління СВНО повинні складатися з трьох груп:

по-перше: завдання детермінованого характеру, що пов'язані з виникненням ситуацій, які можливо передбачити завчасно (зміна погодних умов, відмова одного з елементів системи, посилення ефективності системи спостереження за рахунок надходження нових елементів, збільшення кількості персоналу тощо);

по-друге: завдання детермінованого характеру, що пов'язані з ситуаціями, які можливо передбачити завчасно статистично на основі дослідів і теорій (кількість цілей на ділянці в певний період часу, напрямки ймовірних дій порушників законодавства, швидкість руху цілей, час на пошук і затримання порушників тощо);

по-третє: завдання стохастичного характеру, які виникають в принципово нових ситуаціях, передбачити які неможливо (різка зміна оперативної обстановки, виникнення технічних перешкод, стихійні лиха, дії порушників законодавства на нехарактерних напрямках та інші).

Комп'ютеризація процесу опрацювання (моделювання) таких ситуацій дає змогу суттєво зменшити ступінь ризику щодо прийняття неоптимального управлінського рішення.

Всі завдання управління в умовах динамічної зміни обстановки повинні вирішуватися якісно і у стислі терміни.

Малинич С.З., д.ф.-м.н., с.н.с.
Філіпсов Р.В.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ЗНИЖЕННЯ ПОМІТНОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В ІЧ ДІАПАЗОНІ

Досвід сучасних воєнних конфліктів вказує на стрімке й невідпинне зростання ролі високоточної зброї при виконанні оперативно-тактичних завдань, що в цілому забезпечує успіх операції. Високоточна зброя здатна надзвичайно ефективно вражати наземні, морські й повітряні цілі завдяки системам наведення, дія яких, як правило, ґрунтується на використанні електромагнітного випромінювання різних діапазонів. Тому виживання техніки в бою безпосередньо залежить від надійності захисту не лише від самої бойової частини, але й від систем наведення зброї на ціль. Розвиток електроніки та її елементної бази дозволив відмовитися від такої архаїчної системи наведення снарядів (протитанкових), коли оператор здійснював керування снарядом під час польоту, а керуючий електричний сигнал передавався по тонких металевих провідниках. Сучасна високоточна зброя оснащена активними або пасивними системами наведення, що працюють у видимому, інфрачервоному (ІЧ) та радіодіапазонах електромагнітних хвиль. Різні способи генерації відповідних електромагнітних хвиль, особливості їх проходження крізь атмосферу, різні механізми взаємодії випромінювання залежно від довжини хвилі із речовиною роблять неможливим простий одночасний захист від усіх типів систем наведення. Розробка засобів протидії системам наведення зброї повинна мати комплексний характер і містити в собі окремі складові, кожна з яких призначена для функціонування лише у визначеному інтервалі частот електромагнітного випромінювання. Проте спільним в усіх вказаних випадках залишається одне – зменшення помітності цілі, зниження її контрасту з відповідним фоном. Наприклад, засоби протидії телевізійним головкам самонаведення реалізують за допомогою маскувального пофарбування, постановкою димової завіси або розпилювання безпосередньо над бойовою машиною (танк, БМП) хмари аерозолю. Така хмара водночас може замаскувати машину і в ІЧ діапазоні. Крім того, до комплексу захисту входить також потужний прожектор, який випромінює модульоване випромінювання у видимому та ІЧ діапазонах та пригнічує роботу оптико-електронних координаторів систем наведення на дистанціях 2–2,5 км (комплекс «Штора»). Внаслідок надзвичайної розмаїтості засобів протидії системам наведення обмежимося лише тими, які працюють в ІЧ ділянці спектру, насамперед в області 0,8–1,5 мкм. Збільшенням щільності завіси та розміру аерозольних частинок досягають розширення діапазону до 6 мкм. Недоліками димових (аерозольних) завіс є необхідність постійного поновлення завіси, а також «демаскувальний» характер самого факту її застосування. Незважаючи на це провідні армії світу утримують на озброєнні різноманітні засоби постановки аерозольних завіс. Подальші перспективи їх розвитку пов'язані із пошуком шляхів економії димоутворювальних речовин та розширенням спектрального діапазону, у якому завіса виконує маскувальну функцію. Інший підхід до зменшення помітності цілі може бути реалізований шляхом нанесення на бойову машину спеціального покриття, здатного сильно поглинати ІЧ випромінювання визначених довжин хвиль. Перспективними для цього видаються композитні матеріали із включеннями діелектричних або напівпровідникових наночастинок певної форми. Поряд із такими пасивними системами можна застосовувати системи оптико-електронного пригнічення, як вітчизняна розробка F-3 (вперше була представлена на виставці Defexpo'06) або американська DHY322 компанії CILAS.

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ

Досвід збройних конфліктів сучасності, а також виконання бойових завдань в зоні проведення Антитерористичної операції Збройними Силами України, дозволяє зробити висновок, що результат збройної боротьби сьогодні значною мірою залежить від достовірності, повноти та своєчасності інформації, що передається, а також надійності та прихованості управління військами та зброєю при реалізації прийнятих та обґрунтованих рішень. Інформаційне протиборство між збройними формуваннями та державами, таким чином, стає окремим та першочерговим завданням, яке вирішується як при підготовці, так і в ході ведення збройної боротьби.

Забезпечення інформаційної переваги над противником досягається, в першу чергу, боротьбою з системою управління противника, що може включати наступні заходи: введення противника в оману, протидія розвідці противника, радіоелектронна боротьба, знищення пунктів управління противника та його системи зв'язку.

Тому ефективність управління військами в сучасних умовах визначається, передусім, параметрами та характеристиками системи зв'язку збройних сил, яка є матеріально-технічною основою системи управління та забезпечує інформаційний обмін при оцінці обстановки, прийнятті рішень та реалізації управління військами і силами (зброєю). Постійний розвиток засобів радіоелектронної протидії та застосування заходів щодо зриву процесу управління поставили проблему підвищення ефективності систем і засобів військового зв'язку в ряд найбільш актуальних проблем.

Під ефективністю системи зв'язку розуміють рівень її пристосування до виконання поставлених перед нею завдань або ж ступінь її відповідності своєму цільовому призначенню.

Докладні наукові та науково-методичні праці з питань оцінки ефективності та якості системи зв'язку датуються 80-ми роками минулого століття та потребують кардинального уточнення з урахуванням сучасних умов ведення операцій (бойових дій), наявності у військах зв'язку сучасного телекомунікаційного обладнання, відмови від закріплення каналів (апаратури) за інформаційними напрямками військового зв'язку тощо.

Розроблена авторами методика оцінки ефективності функціонування системи зв'язку дозволяє здійснювати оцінку за одним або кількома характеристиками (показниками), що найбільш точно виражають цільове призначення системи зв'язку в конкретній обстановці та враховують задачі операції.

Запропонована методика може бути використана для дослідження і оцінки засобів, напрямків і системи військового зв'язку в цілому з урахуванням оперативних умов обстановки, вогневого і радіоелектронного впливу противника, даних розвідки про противника тощо.

Вона може використовуватись службовими особами органів військового управління як при плануванні операцій (бойових дій), так і в ході їх проведення (при зміні обстановки). Доцільним є також використання розробленої методики для вибору найбільш оптимального (раціонального) варіанта розгортання системи зв'язку, що планується.

Для автоматизації та прискорення часу на проведення обчислень авторами пропонується використовувати спеціалізоване програмне забезпечення, яке здійснюватиме відповідні розрахунки за математичним апаратом моделі розробленої методики.

Мірошніченко Ю.К.
НУОУ імені Івана Черняхівського

ЩОДО ВЗАЄМОДІЇ АВІАЦІЇ ТА СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

У статутах і настановах збройних сил США і НАТО підкреслюється, що жоден вид збройних сил або рід військ не в змозі самостійно досягнути успіху в бою. При цьому наголошується, що в ході ведення сучасних бойових дій сухопутні війська і авіація зможуть виконати свої завдання лише при тісній взаємодії, необхідними умовами якої вважаються забезпечення стійкого зв'язку і дотримання єдиного задуму дій. На думку військових фахівців, це особливо важливо при безпосередній авіаційній підтримці військ (сил). У військових виданнях безпосередня авіаційна підтримка визначається як штурмова дія авіації по об'єктах противника, що знаходяться в безпосередній близькості від переднього краю своїх сухопутних військ. Вона передбачає завдання ударів з повітря в першу чергу по визначених цілях, які не можуть бути вражені засобами сухопутних військ і від знищення яких залежить успіх наступальної або оборонної операції (боїв). В цьому випадку тактична авіація завдає ударів по цілях, визначених командирами сухопутних військ, і її бойові дії тісно пов'язані з їх вогнем і маневром. Неточна за місцем і часом атака може призвести до ураження своїх військ і невинуватих втрат літаків. У зв'язку з цим як приклад західнонімецькі видання називають безпосередню авіаційну підтримку найважливішою складовою тактичної взаємодії авіації з сухопутними військами на полі бою.

Вивчивши досвід агресивних воєн в Південно-Східній Азії і на Близькому Сході, а також проаналізувавши результати численних навчань, прийшли до висновку, що висока ефективність взаємодії авіації з сухопутними військами досягається при швидкому її реагуванні на запити останніх, своєчасному зосередженні основних зусиль на найважливішому напрямку в вирішальний період бою і точному завданні ударів по танках, бронетранспортерах та інших цілях. Торкаючись питання про час реагування авіації на запити наземних сил, швейцарські вчені пишуть, що при бойових діях у В'єтнамі він становив 30-45 хв і розподілявся приблизно наступним чином: на оформлення заявки витрачалось близько 5 хв, на проходження та затвердження її в органах управління – 5-10 хв, на передачу в авіаційну частину – приблизно 5 хв. Решту часу йшло на зліт, політ

до цілі і її атаку. Відзначається, що на навчаннях Об'єднаних збройних сил НАТО в умовах Західної Європи термінові заявки військ на безпосередню авіаційну підтримку виконувалися, як правило, повільніше – через 40-90 хв після їх розгляду і затвердження. У зв'язку з цим іноземні військові фахівці вишукують шляхи підвищення оперативності реагування авіації на запити командування сухопутних військ. На їхню думку, найбільш перспективними заходами, проведеними в даному напрямі, є: наближення аеродромів базування літаків безпосередньої авіаційної підтримки до лінії фронту, скорочення термінів підготовки літаків до бойових вильотів, застосування такої тактики дій, яка забезпечить найвищу ступінь готовності екіпажів до виконання нових бойових завдань. Незважаючи на збільшення бойових можливостей нових літаків і підвищення ролі авіації в вогневій підтримці частин і з'єднань, в останні роки на навчаннях НАТО спостерігається тенденція до зростання кількості літако-вильотів тактичної авіації для надання безпосередньої авіаційної підтримки сухопутним військам. Так, якщо в 1975 році для виконання цього завдання в інтересах американського армійського корпусу відводилося 150-180 літако-вильотів на добу, то в 1977-му – вже 220-280. Приблизно на 25-30% збільшився льотний ресурс, що виділяється для безпосередньої авіаційної підтримки армійських корпусів ФРН, Великобританії, Бельгії і Нідерландів.

Мовчан А.С.
Богучарський О.В.
Бражнікова Л.Л.
ЦНДІ ЗС України

ВИКОРИСТАННЯ ТРИВИМІРНОЇ ГРАФІКИ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ БОЙОВИХ ДІЙ (ОПЕРАЦІЙ)

Досвід війн і збройних конфліктів останніх років, а також бойових дій у зоні АТО свідчить про необхідність широкого використання математичного моделювання на етапах планування бойових дій (операцій). Важливого значення для проведення оперативного аналізу та осмислення результатів моделювання бойових дій набувають способи графічного представлення географічних і топографічних даних, об'єктів інфраструктури та даних військового значення.

Із виникненням та впровадженням геоінформаційних систем (ГІС) представлення рельєфу земної поверхні у цифровій формі отримало новий імпульс. З'явилися нові засоби для реалізації алгоритмів, методів цифрового моделювання рельєфу та інтерполяції поверхонь, де рельєф розглядають як просторову функцію $f(x, y, z)$.

Сукупність масиву координат точок земної поверхні та математичний спосіб їх подання утворюють цифрову модель рельєфу (ЦМР), а її візуалізація – тривимірне графічне представлення.

В основі варіанта представлення результатів математичного моделювання, який пропонується, лежить декілька етапів перетворення та прив'язок до систем координат.

Загалом процес відображення результатів математичного моделювання можна поділити на три етапи: перший – визначення та проектування матриць відображень та системи координат; другий – відображення локальних сцен результатів математичного моделювання динаміки бойових дій (операцій) із використанням тривимірної графіки; третій – відображення глобальних сцен результатів математичного моделювання динаміки бойових дій (операцій) із використанням тривимірної графіки.

Розглянутий варіант представлення результатів математичного моделювання бойових дій із використанням тривимірної графіки дозволяє відображати результати моделювання на різних етапах до рівня деталізації самих даних (карти, плани, схеми місцевості). З'являється можливість на вищому рівні проводити аналіз та оперативно осмислювати результати під час моделювання бойових дій із використанням об'єктів моделювання (техніки) різного призначення.

Особливістю такого варіанта представлення результатів математичного моделювання бойових дій (операцій) із використанням тривимірної графіки є універсальність для застосування в моделях довільних масштабів та різної складності. Однак реалізація тривимірної графіки потребує використання додаткових графічних бібліотек (пакетів) «OpenGL», «DirectX» тощо.

Розглянутий варіант використання тривимірної графіки для представлення результатів математичного моделювання бойових дій (операцій) реалізовано у комплексі математичних моделей операцій, використання якого тестується на моделюванні різних варіантів сценаріїв бойових дій (операцій) з великим обсягом даних.

Могилевич Д.І., д.т.н., проф.
Сова О.Я., д.т.н., с.н.с.
ВІТІ
Климович О.К., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Під час проведення Антитерористичної операції та в умовах інформатизації і розвитку інформаційно-комунікаційного простору виникає необхідність в удосконаленні функціонування телекомунікаційних мереж спеціального призначення (ТКМ СП).

ТКМ СП функціонують в інтересах систем державного та військового управління, а також систем управління забезпечення безпеки та правопорядку. До даних систем управління висувуються вимоги щодо

стійкості, неперервності, оперативності, прихованості. Для забезпечення цих вимог до зв'язку як до процесу передачі інформації від об'єктів управління до пунктів управління та в зворотному напрямку висуваються вимоги щодо своєчасності, достовірності та безпеки. Процес обміну інформацією реалізується ТКМ СП, тому якість цього процесу буде забезпечуватися певною структурою ТКМ СП та набором її основних властивостей. Безпечення якості функціонування ТКМ СП необхідно розглядати як інтегрально властивість, що характеризується бойовою готовністю, стійкістю, мобільністю, пропускну здатністю, безпекою.

Бойова готовність характеризує здатність ТКМ СП у будь-який час і за будь-яких умов обстановки виконати завдання із забезпечення інформаційного обміну в системах управління військами (силами). Основною особливістю ТКМ СП, яка відрізняє її від телекомунікаційних мереж загального користування, є те, що ТКМ СП орієнтована на функціонування як в мирний, так і в воєнний час, в умовах дій противника, а також різного роду дестабілізуючих факторів. У зв'язку з цим для ТКМ СП особливе значення має її стійкість функціонування, яка характеризує здатність мережі зв'язку забезпечувати якість зв'язку, що вимагається, в умовах дії дестабілізуючих факторів природного та штучного характеру. Стійкість визначається трьома складовими: живучістю, завадостійкістю, надійністю. Висока динамічність бойових дій, зміна обстановки, переміщення військ і пунктів управління, передача управління іншим пунктам управління та вихід їх з ладу, зміна характеру виконуваних завдань, складу військ, вихід з ладу елементів ТКМ СП – це ті основні фактори, які тягнуть за собою зміни структури мережі. Тому до ТКМ СП висувається вимога до мобільності, що характеризує здатність її у встановлений термін розгортатися, згортатися, переміщуватися, змінювати свою структуру відповідно до обстановки. Для здійснення якісного й оперативного управління необхідним є обмін інформацією із заданою якістю обслуговування, а втрати інформації будуть призводити до зриву управління та зниження його якості та швидкодії. Основною особливістю ТКМ СП, яка визначає її функціональне призначення, є обмін заданими потоками повідомлень на кожному інформаційному напрямку з необхідною якістю обслуговування абонентів. У ТКМ СП циркулюють інформаційні потоки системи управління, які після їх обробки та систематизації надаються уповноваженим особам або органам при прийнятті рішень. У зв'язку з цим у ТКМ СП при передачі потоків даних повинна забезпечуватись вимога з інформаційної безпеки.

Вимоги до конкретного елемента ТКМ СП формуються на підставі вимог, що висуваються до системи управління та до зв'язку, а також специфічних особливостей складу, функціонування, розміщення та бойового застосування елемента.

Мухін С.Ю.

НУОУ імені Івана Черняхівського

СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ ЩОДО РУЙНУВАННЯ СКЛАДНИХ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Сучасна воєнна наука провідних країн світу розглядає угруповання військ будь-якого рівня як складну організаційно-технічну систему військового призначення (СОТСВП). З огляду на наші війська, одним з головних завдань при плануванні, підготовці і веденні операцій є збереження своєї системи і руйнування системи противника. Під руйнуванням мається на увазі не тільки фізичне знищення системи або окремих її елементів. Стан руйнування системи може розглядатись як стан, в якому дана система не може виконувати завдання за призначенням із заданим рівнем ефективності. Слід зазначити, що руйнування системи не завжди є незворотним процесом, існує можливість її функціональності за умови витрати певної кількості часу та ресурсу. На сьогодні розрізняють структурне і функціональне руйнування. При структурному руйнуванні систему визначають у вигляді орієнтованого графа, при цьому: в якості показників – кількість вершин, що видалені зі структури; кількість ребер, що видалені зі структури; поточне завантаження ребра; критичне завантаження ребра; поточне завантаження вершини; критичне завантаження вершини; в якості критеріїв – критерій повного вершинного руйнування; критерій часткового вершинного руйнування; критерій повного реберного руйнування; критерій часткового реберного руйнування.

При функціональному руйнуванні показниками є: інтенсивність вхідного інформаційного потоку, міра невизначеності вхідного потоку інформації, цінність вхідного потоку інформації, інтенсивність вихідного потоку інформації, цінність вихідного потоку інформації, міра невизначеності вихідного потоку інформації; критеріями є: критерій функціонального перетворення, критерій інтенсивності, критерій невизначеності, критерій цінності. Даний підхід актуальний або для суто технічних систем, або не в повному обсязі відображають всю картину руйнування системи. Для СОТСВП визначені види руйнування не можуть бути застосовані, адже не враховується цілий ряд факторів, що впливають на ефективність функціонування даних систем. А саме ефективність функціонування системи противника необхідно понизити до рівня, який дасть змогу нашій системі виконати завдання за призначенням. Крім того, існуючі підходи не враховують можливостей системи з відновлення своїх властивостей до певного рівня за визначений інтервал часу. А це означає, що система противника може відновлювати свої властивості швидше, ніж наша система зможе скористатись результатами свого впливу на противника. Тому при виборі об'єктів ураження в системі противника необхідно визначати: вершини із найбільшою кількістю зв'язків з вершинами інших підсистем та систем; зв'язки (ребра) з найбільшою інтенсивністю використання. Перспективними напрямками досліджень є: визначення нових видів руйнування для СОТСВП; розробка критерію і показників ефективності функціонування СОТСВП; вивчення досвіду та наукових напрацювань фахівців провідних країн світу із подальшим використанням в дослідженнях; розробка нового або пристосування вже існуючого (із відповідними змінами та доопрацюваннями з урахуванням специфіки проблеми) математичного апарату, на основі якого

стане можливим описання процесу руйнування складних організаційно-технічних систем військового призначення.

Нагорнюк О.А., к.т.н.
Бугайов М.В.
ЖВІ імені С. П. Корольова

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РАДІОСИГНАЛІВ З ПСЕВДОВИПАДКОВИМ ПЕРЕСТРОЮВАННЯМ РОБОЧОЇ ЧАСТОТИ НА ФОНІ ВУЗЬКОСМУГОВИХ ПЕРЕШКОД

Методи розширення спектра шляхом псевдовипадкового перестроювання робочої частоти (ППРЧ) знаходять широке застосування в сучасних системах радіозв'язку та передачі даних. Практично всі цифрові радіостанції, що випускаються відомими виробниками, мають можливість працювати в режимі з ППРЧ. Розповсюдженість методу ППРЧ пов'язана насамперед із можливістю забезпечення перешкодозахищеності та розвідзахищеності системи радіозв'язку, а також можливістю організації багатостанційного доступу при роботі в пакетних радіомережах. Радіомоніторинг систем зв'язку з ППРЧ є важливим завданням, вирішення якого ускладнене рядом причин: відсутністю апріорної інформації про параметри ППРЧ та модуляції сигналу; широким діапазоном перестроювання робочої частоти; наявністю в частотній смузі роботи радіостанції з ППРЧ сторонніх випромінювань. Оскільки робочий діапазон більшості радіостанцій з ППРЧ знаходиться в межах 50-500 МГц, то основними заважаючими сторонніми випромінюваннями для них є сигнали інших аналогових та цифрових радіостанцій, що мають ширину спектра від 0,5 кГц до 25 кГц. Тому в більшості практичних випадків можна вважати, що визначення параметрів ППРЧ здійснюється на фоні вузькосмугових перешкод.

У доповіді пропонується метод автоматизованого визначення параметрів радіосигналів з ППРЧ на фоні вузькосмугових перешкод, що ґрунтується на ітераційному аналізі частотно-часового розподілення сигналу. Метод дозволяє визначити основні параметри ППРЧ: тривалість частотного елемента, кількість частотних елементів, номінали частот адресної групи та закон перестроювання робочої частоти. Для визначення параметрів сигнал розбивається на короткі часові фрагменти, що перекриваються, та послідовно для кожного з них розраховуються періодограми. В отриманих амплітудно-частотних спектрах здійснюється пошук частот радіовипромінювань, амплітуда яких перевищує встановлений поріг, та визначаються їх частотні параметри. На ділянках часу, тривалість яких відповідає подвоєній максимальній тривалості частотного елемента ППРЧ, аналізується динаміка зміни центральної частоти та ширини спектра радіовипромінювань та приймається рішення про відповідність виявленого радіовипромінювання радіостанції з режимом ППРЧ. За параметрами вузькосмугових випромінювань, які не відповідають частотним елементам ППРЧ, формуються режекторні фільтри. Далі повторюються розрахунки з врахуванням характеристик режекторних фільтрів. Ітерації здійснюються до виявлення в частотно-часових фрагментах частотних елементів ППРЧ або до прийняття рішення про відсутність випромінювань. Далі змінюється часове вікно аналізу та вказані вище операції повторюються. Отримані масиви часових та частотних параметрів обробляються з метою виявлення та усунення аномальних величин та розраховуються основні параметри ППРЧ.

Верифікація розробленого методу здійснена шляхом реалізації його у програмному середовищі MATLAB. Дослідження методу при аналізі радіосигналів з ППРЧ підтвердили його працездатність при відношенні сигнал/шум від 15 дБ та наявних 1-10 вузькосмугових перешкод в частотному діапазоні роботи радіостанції.

Налапко О.Л.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕЗДРОТОВИХ AD HOC МЕРЕЖ

Аналіз останніх публікацій вказує на те, що на даний момент ведуться активні роботи з дослідження, вдосконалення та активного впровадження Ad-hoc мереж, які впроваджуються в сучасних технологіях передачі даних в мережах військового призначення.

Децентралізована мережа з можливістю до самоорганізації складається з маршрутизаторів та мобільних пристроїв, які зв'язані поміж собою і одночасно виконують функції як клієнта, так і маршрутизатора. Кожен з цих пристроїв може перемішуватися в різних напрямках, при цьому в результаті переміщення розривати та встановлювати нові з'єднання з сусідніми пристроями.

Хоча Ad-hoc бездротові мережі призначені для роботи за відсутності інфраструктури, останні досягнення в архітектурі бездротових мереж показують рішення, що дозволяють Ad-hoc вузлам працювати з наявною мережевою інфраструктурою.

Ad-hoc бездротові мережі завдяки швидкому та економічно менш вимогливому розгортанню, знаходять застосування в кількох сферах діяльності. Деякі з них включають: військові операції, спільні та розподілені обчислення, пошуково-рятувальні операції під час надзвичайних ситуацій, робототехніку, тощо.

Однією з найпоширеніших сфер застосування Ad-hoc бездротових мереж є гібридні бездротові архітектури, такі як multi-hop стільникові мережі (MCN - Multihop Cellular Network), та можуть допомогти уникнути сценаріїв, таких як: обмежений спектр, дуже низький сигнал до перешкод плюс шум, нерівномірності розподілення навантаження трафіку, що може призводити до проблем перевантаження каналу. Використання багатопотокової ретрансляції в стільникових мережах вважається ключовою практикою для збільшення швидкості передачі даних та максимального охоплення в бездротових системах 4G та 5G.

Проаналізувавши типи ad-hoc мереж, визначено, що для застосування в мережах спеціального призначення з високою динамічністю зміни графу топології внаслідок мобільності вузлів, що характерно до застосування в мережах військового призначення, як правило, використовуються і активно ведуться дослідження у провідних країнах світу технологій MANET, а також гібридних мереж, такі як MCN, які в свою чергу поділені перевагами як стільникових, так і нестільникових бездротових мереж. Гібридні мережі дозволяють поєднати в собі високу динамічність адаптації до зміни структури мережі, підвищену живучість такої мережі, швидкість її розгортання та вищу прихованість за рахунок використання менш потужних сигналів передавальними пристроями. Враховуючи викладене, в подальших наукових дослідженнях увагу доцільно приділити саме мережам типу MANET та MCN.

Овчаров О.О.
ІСЗЗІ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»
Рижов Є.В., к.т.н.
НАСВ

УДОСКОНАЛЕНА МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ДИСКРЕТНО-НЕПЕРЕРВНИХ КАНАЛІВ ЗВ'ЯЗКУ З ФЛУКТУАЦІЙНИМ ШУМОМ ТА НАВМИСНИМИ ЗАВАДАМИ

В теперішній час в сфері сучасних систем радіозв'язку особливу увагу приділяють програмованим радіостанціям (*SDR-software defined radio*), принцип побудови яких заснований на апаратно-програмній реалізації, за програмою *JTRS (Joint Tactical Radio System)*, яка буде поєднувати в собі мережі мобільного зв'язку, мережі радіодоступу та мережі тактичного зв'язку. Одним з режимів роботи цієї мережі є режим протидії організованому завадам. При цьому для протидії використовується розширення спектра методом псевдовипадкової перестройки робочої частоти та корегувальні коди.

Одним з напрямів підвищення ефективності засобів радіозв'язку є застосування методів просторової обробки сигналів у системах радіодоступу, зокрема технології „багато входів – багато виходів» (*Multiple-input multiple-output – MIMO*). У технології *MIMO* об'єднані просторово-часові методи прийому з використанням адаптивних антен і методи просторово-часового кодування і просторово-часового розділення сигналів. Системи зв'язку з *MIMO* можуть бути представлені системою дискретно-неперервних каналів.

Виникає завдання розробки математичної моделі багатоканального дискретно-неперервного каналу зв'язку в умовах флукуаційного шуму та впливу навмисних завад для багатоканальної радіостанції.

В роботі запропонована математична модель, яка дозволяє проектувати канали передачі програмованих радіостанцій з турбокодами та технологією *MIMO* в умовах впливу навмисних завад.

Сутність моделі полягає в заміні при проектуванні багатоканального ВЧ тракту передачі *M*-позиційних сигналів з розширенням спектра методом псевдовипадкової перестройки робочої частоти моделлю багатоканального дискретно-неперервного каналу, яка дозволяє проводити аналіз впливу навмисних завад та флукуаційного шуму на передані сигнали на низькочастотному рівні.

Наукова новизна моделі полягає в використанні багатоканального дискретно-неперервного каналу зв'язку в умовах впливу навмисних завад.

Застосування дискретно-неперервного каналу зв'язку в багатоканальній програмованій радіостанції (демодулятора з нескінченним рівнем квантування – демодулятора з «м'яким» виходом) дозволяє підвищити завадозахищеність ПРС в умовах впливу навмисних завад, при цьому можна отримати енергетичний вииграш в характеристиках завадозахищеності до 1,3 дБ в порівнянні з використанням демодулятора з двома рівнями квантування. Крім цього, зменшується складність моделювання програмованої радіостанції з сигнально-кодovими конструкціями на 82,5%.

Оникієнко Л.С.
Пукас О.О.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ БЕЗПЕКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

З кожним роком стає все більш очевидним, що інформаційні ресурси безпосередньо перетворюються в фінансові, а особливо в останні роки цінність інформаційних ресурсів зростає, тому вони вимагають захисту від різноманітних негативних впливів, яких також стає все більше. Останнім часом інформаційна політика Російської Федерації все більше набуває вигляд кібернетичної агресії. Зокрема, відповідно до наданої Департаментом контррозвідувального захисту інтересів держави у сфері інформаційної безпеки Служби безпеки інформації України встановлено, що з початку 2017 р. на електронні поштові адреси співробітників правоохоронних органів та військових формувань з телекомунікаційного обладнання, розміщеного на території РФ, здійснюється розповсюдження шкідливого програмного забезпечення «Armagedon», яке замасковане під розсилання електронних листів.

Крім того, у січні 2018 року видавництво The Washington Post з посиланням на таємний звіт ЦРУ повідомило, що за кібератакою «віруса-вимагача» Petya.A влітку 2017 року з «високою імовірністю» стояло російське Головне розвідувальне управління. В лютому в організації вірусної атаки NotPetya Російську Федерацію офіційно звинуватили Велика Британія, США і Австралія. Саме тому безпека інформаційних

ресурсів та інформаційних технологій об'єктів критичної інфраструктури України стає все більш важливим фактором безпеки держави в цілому і, відповідно, одним з вагомих чинників безперебійного функціонування складових сектора безпеки і оборони.

Розглядається інформаційно-телекомунікаційна система, в якій посадові особи через окремі технічні засоби, розташовані на об'єктах інформаційної діяльності (ОІД), здійснюють взаємодію, використовуючи спільну систему телекомунікації. В цьому випадку в умовах фінансових та матеріальних обмежень конкретних організацій (установ) існують різні варіанти вкладання ресурсів у забезпечення захисту інформації:

в першу чергу захищати доступ до комп'ютерних засобів та ОІД;

забезпечувати захист інформації на більш високому рівні – безпосередньо в телекомунікаційній складовій системи;

на ще більш високому логічному рівні вкладати гроші в покращення засобів обмеження доступу до інформації, прикладом цього шляху є запровадження системи захисту інформаційно-аналітичної системи «Персонал» кадрових органів ЗС України в рамках ДКР «Персонал-КСЗІ».

Внаслідок складності, а в окремих випадках навіть суперечливості окремих показників, якими оцінюється функціонування інформаційно-телекомунікаційних систем, виникає протиріччя, що заважає простому вибору оптимального варіанта вибору найбільш доцільних засобів захисту інформації в цих системах. Подібне протиріччя частіше за все вирішується в математичній постановці шляхом розв'язання багатокритеріальної задачі. Одним з можливих шляхів розв'язання подібної багатокритеріальної задачі є застосування технології нечітких множин. Математичний розрахунок показників ефективності подібних систем, деякі з яких важко оцінити кількісно, є складним і актуальним питанням вирішення цього завдання. Розглядається науково-методичний апарат описаної задачі.

Павлюк В.В., к.т.н., с.н.с.
ЖВІ імені С.П. Корольова

АРХІТЕКТУРА СХЕМИ ТАКТОВОЇ СИНХРОНІЗАЦІЇ ЦИФРОВИХ ДЕМОДУЛЯТОРІВ СИГНАЛІВ ІЗ РОЗГОРНУТОЮ ГАУСІВСЬКОЮ ФОРМУЮЧОЮ ФІЛЬТРАЦІЄЮ

Забезпечення максимальної компактності амплітудно-частотного спектра сигналів є однією із головних рушійних сил при розробці та впровадженні новітніх цифрових телекомунікаційних систем. Звуження спектра сигналу із цифровими видами модуляції досягається шляхом застосування формуючих фільтрів на передавальній стороні, одним із найбільш ефективними серед яких є класичний та розгорнутий гаусівський. Так, застосування гаусівського формуючого фільтра при частотній маніпуляції (ЧМн) дозволяє забезпечити спектральну ефективність сигналу, що практично вдвічі перевищує теоретичну межу. Аналогічних показників можна досягти застосовуючи звичайний або розгорнутий гаусівські формуючі фільтри при амплітудній, фазовій чи квадратурній амплітудній маніпуляції, у тому числі в системах із мультиплексуванням з ортогональним частотним розділенням каналів.

Ціною такого виграшу є наявність значної міжсимвольної інтерференції (МСІ), що значно ускладнює процес відновлення та демодуляції сигналу на приймальній стороні. У системах тактової синхронізації демодуляторів гаусівських сигналів класичні схеми Гарднера, Мюллера-Мюллера та раннього-пізнього стробування працюють не стійко та вимагають значного (від 18 дБ) відношення сигнал/шум (ВСШ). При демодуляції сигналів із розгорнутою гаусівською фільтрацією погано працюють і такі схеми, як «Zero-Crossing» та «Squaring», що звичайно застосовуються до звичайних гаусівських сигналів. Враховуючи це, актуальним науково-практичним завданням є синтез схеми тактової синхронізації цифрових демодуляторів сигналів із розгорнутою гаусівською формуючою фільтрацією.

У доповіді висвітлюється новий метод синтезу архітектури систем тактової (символьної) синхронізації програмно визначених демодуляторів сигналів із цифровими видами модуляції, для формування яких на передавальній стороні було застосовано різновиди формуючого фільтра із гаусівською амплітудно-частотною характеристикою (АЧХ). На відміну від існуючих схем спочатку здійснюється «відбілювання» вхідного сигналу за допомогою фільтра з оберненою до гаусівської АЧХ. Це дещо подібно до узгодженої фільтрації при застосуванні пари фільтрів із АЧХ типу «корінь із припіднятого косинуса» та забезпечує вирівнювання сумарної АЧХ каналу. Проте повного виправлення сигналу все рівно не досягти, оскільки МСІ вже внесена на передавальній стороні. Крім того, параметри застосованого фільтра зазвичай невідомі, що ускладнює синтез оберненої АЧХ. Після «відбілювання» застосовується схема тактової синхронізації зі зворотним зв'язком, у якій використано модифікований детектор Гарднера, білінійний контурний фільтр третього порядку та інтерполятор п'ятого порядку. Збільшення порядків контурного фільтра та інтерполятора дозволяє підвищити точність спрацювання кола зворотного зв'язку та зменшити на мінімальне ВСШ, із яким працює схема. Іншою ключовою особливістю є суміщення схеми тактової синхронізації зі схемою корекції МСІ. Так, сигнал помилки синхронізації, виділений детектором Гарднера, разом із рішенням про прийнятий символ застосовується в адаптивному коректорі за схемою DFE.

Перевірка працездатності та оцінка ефективності розробленої схеми тактової синхронізації проведена шляхом комп'ютерного моделювання, обробки модельних та реальних сигналів. Дослідження підтверджують працездатність схеми при ВСШ від 9 дБ та відносному звуженні АЧС сигналу до 1.6 разу. Напрямами подальших досліджень є розробка та використання механізмів адаптації схеми до частотного та фазового розузгодження, а також введення ефективних методів адаптації кола зворотного зв'язку.

Павлюк І.С.
Ходаківський В.М.
ЖВІ імені С.П. Корольова

ПРОБЛЕМАТИКА ОЦІНКИ СТУПЕНЯ ЗАХИЩЕНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ, ЯКА ЦИРКУЛЮЄ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ З'ЄДНАННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ БОЮ (ОПЕРАЦІЇ)

У сучасному бою та операції успіх визначається не тільки співвідношенням сил та засобів, але й якістю (рівнем) системи управління (СУ). Новітні засоби та способи ведення воєнних конфліктів суттєво змінили обсяг та зміст всіх заходів, які проводяться командирами та штабами всіх ступенів з управління військами. Вони вимагають скорочення термінів їх виконання та висувають до управління більш високі вимоги.

Як і будь-яка складна динамічна система, СУ з'єднання повинна мати ряд характеристик, які забезпечують її виконання покладених завдань. Ці характеристики визначають її якісну сторону. Проте, будь-який об'єкт, явище, процес володіє не тільки якісними, але й кількісними характеристиками. Кількісні характеристики СУ являють собою її властивості, які повинні бути виражені числовими показниками. У цьому випадку дані показники виступають в якості вимог.

У відповідності з існуючими поглядами основними вимогами, які висуваються до СУ, та, відповідно, основними критеріями, за якими оцінюється СУ, є стійкість, безперервність, оперативність, скритність. Аналіз вказаних вимог показує, що їх реалізація надає можливість приховати від противника як елементи СУ і всю систему в цілому, так і процес її функціонування, тобто циркулювання в ній інформації. Саме тому однією з найважливіших вимог, які висуваються до СУ військами, є скритність. Рівень задоволення вимог зі скритності як у підготовчий період, так і з початком операції безпосередньо впливає на ефективність СУ у ході операції. Тому оцінка заходів зі скритності СУ має особливе значення для оцінки ефективності СУ з'єднання у цілому.

Таким чином, вимога скритності СУ є основою для реалізації інших вимог. Звідси і витікає роль та сутність скритності у загальному комплексі вимог до СУ. Основою скритності СУ є захищеність елементів СУ з'єднання від всіх видів розвідки. Особливість СУ як об'єкта розвідки полягає в тому, що її елементи є носіями важливої оперативної інформації, яка являє для противника особливий інтерес.

Серед складових СУ з'єднання важливе місце займають пункти управління (ПУ), оскільки на них розміщуються всі інші підсистеми (елементи) (органи управління, засоби зв'язку, автоматизована система управління (у тому числі спеціальні підсистеми, що забезпечують збір і обробку інформації).

Можливість витоку інформації, яка передається між підсистемами (елементами) СУ, дозволяє противнику визначити зміст процесу управління. Тобто від захищеності інформації, яка циркулює в СУ з'єднання у період підготовки операції, залежить ефективність ударів противника на початок операції (бойових дій) як по елементах СУ, так і по військових частинах та підрозділах з'єднання взагалі.

Аналіз викладених підходів до оцінки ступеня захищеності інформації, яка циркулює в СУ, показав, що вони мають низку проблемних питань, до основних з яких слід віднести:

- недостатню увагу у методиках оцінці ступеня захищеності інформації, яка циркулює у елементах СУ;
- неврахування нечітких факторів впливу на захищеність інформації, яка циркулює в СУ;
- фактичну відсутність інтегральної оцінки ступеня захищеності інформації, яка циркулює в СУ, за умов ведення противником комплексної розвідки;
- відсутність викладення способу оцінки ефективності впровадження рекомендацій з підвищення ступеня захищеності інформації, що не дозволяє досягнути необхідного рівня захищеності інформації, яка циркулює в СУ.

Існуючі підходи або зовсім виключають невизначеність, або нездатні формально описати і врахувати всю можливу її різноманітність. Отже, необхідні нові, додаткові аналітичні підходи й інструменти для вирішення завдань щодо оцінки ступеня захищеності інформації, яка циркулює в СУ з'єднання при підготовці бою (операції).

Пасічник О.О.
В/ч А1906

СИГНАТУРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ СТВОРЕННІ ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ КОМПЛЕКСІВ МОНІТОРИНГУ

Розвиток підходів до вирішення завдань моніторингу силами і засобами військової техніки спеціальних військ призвів до розробки і впровадження сигнатурно-системного методу (СГСМ), який дає змогу здійснювати комплексну обробку інформації з телекомунікаційних джерел за єдиним задумом із врахуванням особливостей характеристик об'єктів моніторингу.

Реалізація СГСМ здійснюється шляхом опису ознак телекомунікаційних джерел об'єктів моніторингу з подальшим сигнатурним моделюванням цих об'єктів, що дає можливість отримати їх системне відображення через комплексні моніторингові ознаки – сигнатури. При цьому використовуються інформаційно-аналітичні моделі та єдині принципи класифікації інформації, що у сукупності подають системне відображення об'єкта моніторингу через об'єктивні ознаки, які піддаються виміру, аналізу і пов'язані з тактичним призначенням системи, бойовими можливостями зброї, інформаційним забезпеченням тощо.

В доповіді зазначено, що на сучасному етапі розвитку об'єкти моніторингу з телекомунікаційних джерел є елементами складних інформаційно-телекомунікаційних систем. Побудова таких систем здійснюється з урахуванням відповідних принципів, серед яких одним із основних є принцип відкритості. Отже, для класифікації і опису моніторингових ознак телекомунікаційних джерел та сигнатур об'єктів моніторингу слід

застосувати базову еталонну модель взаємодії відкритих систем (Open Systems Interconnection basic reference model – OSI).

Тому об'єкт моніторингу в нотації OSI можна надати сукупністю протоколів, які використовуються на відповідних рівнях взаємодії. Тобто, об'єкт моніторингу представляємо сукупністю протоколів з відповідним інформаційним наповненням, які використовуються на відповідних рівнях взаємодії і описують як сам об'єкт моніторингу, так і його оперативний стан. В якості ознак моніторингу загалом можна розглядати інформаційні характеристики протоколів маршрутизації, логічної адресації; структури мережі, характеристики протоколів з'єднання мережевих елементів системи, керування сеансами зв'язку; відображення і кодування даних в системі; контент інформаційних ресурсів, веб-сторінок, мережевих служб; спеціального програмного забезпечення.

Слід відмітити, що особливістю впровадження сучасних телекомунікаційних систем в комплекси і засоби озброєння є асиметричність реалізації рівнів моделі OSI і відповідних протоколів. Так, в системах управління озброєнням реалізуються всі рівні моделі, а в засобах озброєння можуть бути реалізованими тільки нижні рівні моделі, які забезпечують мережеву маршрутизацію і доведення відповідних сигналів управління. Яскравим прикладом вказаної асиметричності є автоматизовані системи управління, добувні компоненти яких реалізовані за рахунок розгортання сенсорної мережі, а в пунктах управління обробка інформації здійснюється на спеціалізованих автоматизованих робочих місцях.

При цьому під час моделювання об'єктів моніторингу використовуються єдині інструменти побудови інформаційних моделей та система класифікації моніторингових ознак і сигнатур, що сприяє адекватності моделей та достовірності отриманих даних.

А це в свою чергу забезпечує, по-перше, можливість обробки інформаційних параметрів протоколів сумісно з параметричними характеристиками сигналів; по-друге, використовувати єдину систему класифікації моніторингових ознак і сигнатур на основі OSI, по-третє, можливість використання єдиних інструментів сигнатурного моделювання.

Пашетник О.Д., к.т.н., с.н.с.

Живчук В.Л., к.т.н.

Маврін С.І.

НАСВ

ВИМОГИ ДО АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК, ЯКІ ВИЗНАЧАЮТЬ ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ У ЇЇ СКЛАДІ

Одним із загальноприйнятих способів підвищення ефективності застосування військ (сил) є впровадження засобів автоматизації в їх діяльність, зокрема створення та впровадження автоматизованої системи управління (АСУ) військового призначення різних видів.

Важливою складовою АСУ механізованих і танкових підрозділів Сухопутних військ (СВ) Збройних Сил (ЗС) України є геоінформаційна підсистема, вимоги щодо створення програмно-математичного забезпечення якої наведено в даному матеріалі.

Геоінформаційна підсистема АСУ механізованих (танкових) підрозділів повинна відповідати наступним вимогам: забезпечувати інформаційну сумісність із іншими підсистемами АСУ механізованих (танкових) підрозділів; забезпечувати розподіленість бази даних про обстановку по різних автоматизованих робочих місцях; забезпечувати можливість синхронізації (оновлення) даних як в мережі, так і через переносні накопичувачі даних (флешкарти, переносні ЖМД, CD або DVD диски тощо); забезпечувати резервування даних на відповідних автоматизованих робочих місцях, можливість зручного відновлення даних у критичних ситуаціях; забезпечувати відображення інформації про наявну обстановку в режимі, близькому до реального часу; забезпечувати простоту і зручність інтерфейсу, його інтуїтивну зрозумілість; забезпечувати розмежування доступу до даних згідно з визначеними правилами; забезпечувати ведення електронних карт місцевості згідно з вимогами п.5.2.2 військового стандарту ВСТ 01.110.001 – 2011 (01); підтримувати структуру цифрової карти місцевості (ЦКМ), побудовану на принципах об'єктно-орієнтованих систем, згідно з вимогами п.5.2.3 військового стандарту ВСТ 01.110.001 – 2011 (01); підтримувати додаткові (тематичні) сегменти ЦКМ згідно з вимогами п. 5.6. військового стандарту ВСТ 01.110.001 – 2011 (01); підтримувати бібліотеку умовних знаків та кодових сторінок згідно з вимогами п. 5.7 військового стандарту ВСТ 01.110.001 – 2011 (01) та вимогами чинних керівних документів ЗС України (наказ начальника Генерального штабу – Головнокомандувача Збройних Сил України від 02.07.2016 №274 «Про затвердження Тимчасового стандарту оперативних (тактичних) умовних знаків (першого стандарту) для оформлення оперативних (бойових) документів»); забезпечувати прив'язку додаткової (не картографічної) інформації (в тому числі фото, відео, довідникова інформація) до об'єктів ЦКМ; забезпечувати необхідний рівень генералізації картографічних та тематичних шарів ЦКМ відповідно до завдань, які вирішуються; забезпечувати розробку і друк бойових графічних документів в паперовому варіанті.

Із комерційних продуктів вимогам до ГІС механізованих (танкових) підрозділів задовольняє сімейство програмних продуктів ArcGIS американської компанії Esri, із систем з відкритим кодом – Quantum GIS (QGIS), проект Open Source Geospatial Foundation, географічна інформаційна система, що розповсюджується на умовах GNU General Public License.

Врахування вищевикладеного дозволить правильно сформувати всі складові ГІС на етапі її створення та забезпечити її ефективне застосування в АСУ СВ ЗС України.

Пащетник О.Д., к.т.н., с.н.с.
Поліщук Л.І.
Пащетник В.І.
НАСВ

ПРИЗНАЧЕННЯ І ЗАВДАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ (ТАНКОВИХ) ПІДРОЗДІЛІВ

За загальним призначенням геоінформаційна підсистема автоматизованої системи управління (АСУ) механізованих (танкових) підрозділів Сухопутних військ (СВ) Збройних Сил (ЗС) України використовується для вводу, обробки та аналізу даних, які мають просторову прив'язку, а також для автоматизації процесів розробки бойових графічних документів та складання електронних карт місцевості за рахунок відстеження всіх змін в обстановці та їх оперативного відображення. Тобто, це багатофункціональні, спрямовані на всебічне забезпечення різноманітною інформацією процесів вирішення задач прийняття рішень на ведення бойових дій, їх планування, а також управління застосуванням військ і озброєння.

Така геоінформаційна підсистема повинна функціонувати в комплексі інформаційного забезпечення Єдиної автоматизованої системи управління (ЄАСУ) ЗС України і забезпечувати вирішення таких основних завдань: доведення до органів управління та військ цифрової картографічної інформації про місцевість і об'єкти на ній; масштабування цифрової картографічної інформації в залежності від завдань, що вирішуються в тактичній ланці управління СВ ЗС України; накладання цифрових даних обстановки на відповідну цифрову картографічну основу; створення, розповсюдження і накопичення в електронному вигляді бойових графічних документів на основі використання цифрових карт та можливість отримання їх твердих копій; здійснення обміну документами і базами даних з ПС та іншими підсистемами та елементами ЄАСУ ЗС України; забезпечення застосування військами навігаційних приладів загального та індивідуального користування, а також роботи приладів управління високоточними засобами ураження; здійснення контролю за переміщеннями мобільних об'єктів; впровадження заходів захисту інформації від несанкціонованого доступу та порушення її структури при використанні; формування єдиного інформаційного простору в межах дій військ.

Програмно-математичне забезпечення (ПМЗ) геоінформаційної підсистеми АСУ СВ ЗС України, в яких сконцентровані потужні методи математичного моделювання, науки управління, інформатики, є інструментом, призначеним надати допомогу командирам у своїй діяльності в складних динамічних умовах обстановки. Можна виділити два основних напрями такої підтримки: полегшення взаємодії між даними, процедурами аналізу і обробки даних та моделями прийняття рішень; представлення допоміжної інформації, в особливості для вирішення неструктурованих або слабоструктурованих задач, для яких важливо наперед визначити дані і процедури відповідних рішень. Крім того, ПМЗ повинно мати можливість адаптуватися до зміни обчислювальних модулів та представляти результати в такій формі, які б сприяли більш глибокому розумінню результатів.

Крім відомих вимог до інформаційних систем – потужної системи управління базами даних, розвинуті також аналітичні та обчислювальні процедури для обробки і аналізу даних, транспортабельність, надійність, гнучкість та можливість включення нових технологічних процедур. ПМЗ геоінформаційної підсистеми АСУ механізованих (танкових) підрозділів також повинно володіти наступними специфічними рисами: можливістю вироблення варіантів рішень в спеціальних, неочікуваних для командира ситуаціях; можливістю моделей, що використовуються в системах, адаптуватися до конкретної, специфічної реальності в результаті діалогу з користувачем; можливістю системи інтерактивного генерування моделей.

Перевода О.М., к.т.н., с.н.с.
Болобан С.І., к.т.н., с.н.с.
Черкес О.П.
ЖВІ імені С.П. Корольова

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ MODEL-BASED SYSTEM ENGINEERING У ВІЙСЬКОВІЙ СФЕРІ

Model-based System Engineering (MBSE) – модельно-орієнтоване системне проектування, що об'єднує в собі формалізовані підходи щодо застосування математичних моделей при висуненні вимог, проектуванні, аналізі, верифікації, валідації складних систем протягом усіх фаз їх життєвого циклу і спрямоване на те, щоб оптимізувати ці процеси в порівнянні з традиційним документо-орієнтованим підходом.

На всіх етапах життєвого циклу системи її обов'язково супроводжує застосування сукупності взаємопов'язаних моделей, які відображають різні аспекти функціонування системи та еволюціонують разом із нею. Застосування MBSE надає змогу описати не тільки поточний або бажаний (прогнозований) стан системи, але й сукупність різних варіантів розвитку системи, напрями, умови та правила переходу з одного стану в інший, забезпечити трасування моделей – тобто можливість переходу від одної моделі до іншої (за рівнями абстракції, по сферах застосування) без втрат суттєво важливих даних.

Практичним напрямом застосування MBSE є так звані архітектурні підходи – Architecture Framework (AF). Основними складовими елементами сучасних широко вживаних AF є: Viewpoints, Method, Language.

Viewpoints – це впорядкований набір структурних схем (діаграм), які відображають особливості побудови та функціонування системи у різних сферах застосування, на різних рівнях абстракції, в статичному та в динамічному режимах. Частина цих структурних схем використовується в якості вихідних даних для проведення моделювання поведінки системи. Кожна схема будується виходячи з певної «точки зору» – способу

представлення та формалізованого опису системи (або її частини), який був би корисний для рішення визначених потреб, реалізації необхідних функцій, контролю виконання різних задач.

Method – методологія (сукупність взаємопов'язаних методів, правил та умов їх застосування) створення та використання (моделювання, проектування, верифікація, тестування) Viewpoints (структурних схем (діаграм, моделей)) системи.

Language– формалізована мова, яка використовується для опису елементів системи та зав'язків між ними. В окремих АФ дану складову розглядають ширше та використовують поняття метамоделі (онтології), включаючи до неї перелік всіх сутностей АФ.

На даний час загальна кількість відомих АФ більше 70. TOGAF отримав найбільше практичне застосування у світі, але він зорієнтований на застосування у промислово-комерційній сфері. Оборонні відомства провідних країн світу використовують DoDAF (США), MoDAF (Великобританія та Швеція), NAF (решта країн НАТО). Перспективний єдиний універсальний АФ – UAF. Інші АФ – GERAM, FEA, Gartner АФ мають набагато менше практичне застосування.

На даний час в НАТО використовується версія NAF 3.2, розробляється та обговорюється версія NAF 4.0. Для України, з урахуванням її євроатлантичних стратегічних прагнень та виходячи із необхідності розбудови сфери оборони за єдиним задумом та підходом, доцільним є використання саме NAF 4.0. В доповіді на прикладах розкриваються особливості використання NAF 4.0.

Перепелиця О.В., к.т.н.
Бодяк О.С., к.т.н.
Дуденко С.В., к.т.н., с.н.с.
 ХНУПС ім. І. Кожедуба

МАНДАТНЕ УПРАВЛІННЯ ПОТОКАМИ ІНФОРМАЦІЇ У РОЗПОДІЛЕНІЙ СИСТЕМІ ОБРОБКИ ДАНИХ

У дослідженні розглядається механізми розмежування доступу користувачів до інформації, яка циркулює у розподіленій системі обробки даних. Необхідність обмеження доступу користувачів до інформації обумовлюється двома основними факторами: наявного конфіденціального змісту та проблемою «сверханалізу», що виникає в силу надмірності наявної інформації. Метою дослідження є аналіз принципів мандатного управління доступом до ресурсів прикладного рівня та вибору математичного апарату для формування матриці досяжності. Використання матриці надає інформацію про те, які дані повинні зберігатись на конкретному вузлі, що у свою чергу забезпечує цілеспрямовану маршрутизацію потоків інформації та дозволяє контролювати адекватність даних, що зберігаються, при синхронізації на довільних вузлах у будь-який момент часу. На основі аналітичної моделі мережі зберігання даних, яка формалізована із допомогою теорії графів, вирішена задача побудови матриці досяжності інформації із використанням модифікованого алгоритму Флойда-Уоршела. Результат дослідження свідчить, що чим більше видів інформації циркулює у системі, тим більше часовий виграш при формуванні матриці досяжності інформації. Було запропоновано визначення «набір правил передачі інформації», що дозволяє кінцевому користувачу визначати напрямок обміну на інтуїтивному рівні, не вникаючи у технологічні аспекти управління.

Петрук С.М.
 ЦНДІ ОБТ ЗС України

НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ АПАРАТ ПІДВИЩЕННЯ ЗАВАДОЗАХИЩЕНОСТІ БАГАТОАНТЕННИХ СИСТЕМ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ У ДИНАМІЧНІЙ РАДІОЕЛЕКТРОННІЙ ОБСТАНОВЦІ

У сучасних каналах зв'язку та передачі даних безпілотних авіаційних комплексів спеціального призначення широко застосовується технологія МІМО (Multiple-Input Multiple-Output - багато входів-багато виходів).

Дана 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 автором зазначеної доповіді.

Отже, в ході дисертаційного дослідження отримані наступні наукові результати:

- запропоновано математичну модель системи МІМО безпілотних авіаційних комплексів в умовах впливу дестабілізуючих факторів, яка дозволяє враховувати різні види навмисних шумових завад, селективні завмирання сигналу, ефект Доплера, міжсимвольну інтерференцію, тремтіння фази та є ефективною для розрахунку при малих відношеннях сигнал/завада в каналі;

- запропонований удосконалений метод обробки сигналів в системах МІМО безпілотних авіаційних комплексів, сутність якого полягає в можливості роботи з відомою та невідомою кореляційною матрицею, розбитті прийнятих сигналів на групи і оцінці кожної групи з врахуванням помилки оцінювання. Оцінка ефективності розробленого методу показала, що він дозволяє знизити обчислювальні затрати в 20 разів у порівнянні з алгоритмом максимальної правдоподібності;

- розроблена методика вибору раціональних значень параметрів багатоантенних систем для безпілотних авіаційних комплексів, 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 безпілотних авіаційних комплексів на 20...25 % в залежності від стану каналу.

Використання розроблених у дисертаційній роботі наукових результатів дозволить підвищити показники завадозахищеності каналів безпілотних авіаційних комплексів з технологією МІМО, а розроблені рекомендації з побудови таких засобів – спроектувати високоефективні прийомопередавачі безпілотних авіаційних комплексів з технологією МІМО.

Пилипчук В.В., к.т.н.
Буяло О.В., к.т.н., с.н.с.
ВДА ім. Євгенія Березняка

СПОСІБ ВИЯВЛЕННЯ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ЦИФРОВОМУ АЕРОКОСМІЧНОМУ ЗОБРАЖЕННІ

Серед видових матеріалів, які одержуються шляхом знімання поверхні Землі з борту космічного або повітряного літального апарата, багатоспектральні та гіперспектральні зображення є найбільш змістовними і вміщують в себе надзвичайно великий обсяг інформації про об'єкти зйомки та спостереження. Основними цілями аналізу таких зображень є виявлення та розпізнавання об'єктів.

Виявлення та розпізнавання об'єктів на зазначених зображеннях є складним завданням внаслідок невизначеності умов спостереження та багатоваріантності опису об'єктів виявлення. Невизначеність умов спостереження обумовлена необхідністю функціонування системи спостереження в різний час доби, при різних погодних умовах (дощ, сніг, туман) та у різних умовах освітленості. Невизначеність опису об'єктів виявлення обумовлена існуванням безлічі різних типів об'єктів навіть у одному класі, які різняться формою, розміром, орієнтацією, динамікою поведінки, наявністю маскуваності та інше.

Відомо багато способів виявлення та розпізнавання об'єктів на багатоспектральних та гіперспектральних зображеннях, більшість з яких розроблена в останні роки. Всі вони базуються на тому положенні, що об'єкти та підстильний фон мають різні спектральні характеристики (спектральні сигнатури). Розрізняючи спектральні сигнатури на зображенні, в процесі його аналізу можна відокремлювати об'єкти від підстильного фону та розпізнавати їх.

Але в той же час існуючим методам притаманний недолік, обумовлений введеним припущенням, що розподіли спектральних сигналів об'єктів та фону підкоряються нормальному закону розподілу з різними математичними очікуваннями і описуються однією коваріаційною матрицею. На практиці умова нормальності для сигналів об'єктів зазвичай не виконується, а їх коваріаційні властивості суттєво відрізняються від коваріаційних властивостей сигналів фону. Від цього зростає ймовірність хибних тривог та знижується точність розпізнавання об'єктів.

З метою усунення вказаної невідповідності пропонується застосовувати спосіб розпізнавання об'єктів на багатоспектральному (гіперспектральному) аерокосмічному зображенні. Спосіб, що пропонується, включає в себе наступні етапи: спектральну фільтрацію зображення; формування апертури з центром в об'єктовому пікселі; визначення спектрально еквівалентних пікселів апертури; формування опису об'єкта; отримання еталонного опису об'єкта з бази даних еталонів; формування рішення щодо класової належності об'єкта. Вхідними даними є багатоспектральне (гіперспектральне) аерокосмічне зображення сцени з об'єктами різних класів на підстильному фоні земної поверхні та база даних з описами еталонних об'єктів різних класів. Передбачається, що відносно зображення відома інформація про загальну кількість спектральних каналів зображення та його масштаб. Разом з тим у базі даних з описами еталонних об'єктів присутні відповідні за спектральним складом та масштабом описи об'єктів.

Перспективним напрямом подальшого удосконалення запропонованого способу є формування інваріантного до повороту (кутового положення) опису об'єкта та еталона, а також автоматизація процедури пошуку об'єктів на аерокосмічному зображенні.

Поліщук Л.І.
Богуцький С.М., к.т.н., с.н.с.
НЦ НАСВ

РОЛЬ ПІДСИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В АСУ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ СВ ЗС УКРАЇНИ

Функціональна інтеграція всіх підсистем при управлінні бойовими діями в інтересах підвищення ефективності застосування військ і засобів ураження можлива тільки на підставі вирішення завдань науково-методичного і організаційно-технічного удосконалення системи управління і інформаційного забезпечення порядку прийняття рішення. Досвід проведення Антитерористичної операції на Сході України показує недостатню ефективність управління військами при координації дій міжвидовими і міжвідомчими їх угрупованнями. Значний вплив на ефективність управління і визначною умовою досягнення переваги над противником є якісне інформаційне забезпечення бойових дій.

Оперативно-тактична ланка управління СВ ЗСУ, на яку покладено виконання основних бойових завдань на Сході України і яка є однією із міжвидових і міжвідомчих ланок управління при цьому, виконує ці завдання на території із значними відстанями, в різних умовах, при недостатньому інформаційному забезпеченні і відсутності автоматизації управління військами і зброєю.

Мета доповіді – показати роль підсистеми інформаційного забезпечення у складі структурно-функціональних підсистем АСУ, яку необхідно створити в цій ланці управління. Наведена структура системи інформаційного забезпечення роботи командирів і штабу повинна забезпечити управління як при підготовці, так і в ході ведення бойових дій.

Із аналізу роботи командирів і штабів при підготовці і в ході ведення бойових дій видно, що основні завдання, які ними вирішуються (збір, аналіз і оцінка даних обстановки; проведення необхідних розрахунків і підготовка за їх результатами пропозицій; своєчасне надання обробленої, достовірної, якісної інформації командирів для прийняття рішення; документальне оформлення прийнятого рішення на ведення бойових дій), значною мірою базуються на інформаційних процесах, які протікають в системі управління.

Структура системи інформаційного забезпечення роботи командирів і штабу, на наш погляд, забезпечить визначення головної ролі командира в процесі управління як при підготовці, так і в ході ведення бойових дій, а також: створить пріоритети в зборі, передачі, збереженні, відображенні інформації для забезпечення роботи командира і штабу; забезпечить інформаційну основу для всіх інших підсистем АСУВ; створить реальні умови для автоматизації всіх управлінських завдань командира і робочих груп на ПУ; дозволить застосовувати нові методи роботи командира і штабу при підготовці і в ході ведення бойових дій; дозволить значно скоротити час циклу управління і дозволить випереджати противника в діях; дозволить зберігати багаторівневість і ієрархічність органів управління по вертикалі в загальній системі, а також багатоконтурність самої системи управління по горизонталі, що дозволить оперативне відновлення автоматизованого управління через інстанцію або передачу управління на інший ПУ.

Таким чином, підсистема інформаційного забезпечення діяльності командира і штабу повинна являти собою сукупність функціонально взаємопов'язаних органів управління (ОУ) і джерел інформації, а також ресурсів (технічних, програмних, інформаційних, лінгвістичних та ін.), які забезпечать інтелектуальну діяльність посадових осіб ОУ при реалізації ними своїх функцій.

Поліщук Л.І.
Пашетник О.Д., к.т.н., с.н.с.
Лаврут Т.В., к.геогр.н., доцент

ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Основною тенденцією сучасних збройних конфліктів є автоматизація всіх формальних та швидкоплинних процесів і поступова інтеграція різнорідних систем зв'язку, розвідки, навігації, обробки інформації, інтелектуальних систем та засобів ураження.

Мета доповіді – показати виходячи з можливостей, які з'явилися, перспективу створення автоматизованої системи управління (АСУ) тактичної ланки управління (ТЛУ) Збройних Сил (ЗС) України.

Переведення засобів зв'язку на цифрові методи передачі інформації зробило можливим здійснити перехід від «ручної» комутації каналів до створення структур з автоматичною комутацією абонентів.

Радіозв'язок був і залишається одним із основних видів зв'язку, особливо у тактичній ланці управління СВ ЗС України і є основою для створення рухомих мереж військового зв'язку (РМВЗ).

Основою АСУ тактичної ланки управління СВ ЗС України є комплекти програмно-технічних засобів, якими повинні бути забезпечені всі – від солдата до командира бригади. Для обміну інформацією між командирами взводу – роти – батальйону – бригади і вище необхідно розмістити засоби зв'язку та програмно-технічні засоби на тих засобах пересування, на яких будуть знаходитись відповідні командири (КШМ, БМП, БРМ, танки тощо).

Така АСУ повинна мати відкриту архітектуру з можливістю входження до неї представників інших силових структур, що дозволить нарощувати її як по вертикалі, так і по горизонталі управління. При цьому інформація в системі повинна бути захищеною від несанкціонованого доступу і відповідати прийнятим стандартам. Циркулююча в АСУ інформація повинна передаватись в оптимальному для сприйняття вигляді – текст, графіка, таблиці, діаграми, фото-, теле- та відеозображення.

Таким чином, всі учасники такої системи зможуть отримувати будь-яку необхідну інформацію та використовувати її в інтересах максимальної реалізації потенціальних бойових можливостей своїх сил і засобів. При цьому кожна ланка цієї системи буде не лише її користувачем, а головне – її постачальником в систему.

Комплектування КШМ, комплексних апаратних зв'язку (КАЗ), пунктів управління (ПУ) начальників родів військ, а також засобів пересування, на яких будуть знаходитись відповідні командири, такими засобами радіозв'язку, як Aselsan, Motorola, Harris, радіорелейними засобами Р-402, мобільними комплексами супутникового зв'язку Зтк-1с, МКС3-VI-РОЕ, програмно-технічними засобами ТК-1, ТК-2, ТК-3, ТК-4, шифраторами В-271, 0-271, медіаконверторами МК, які прийняті на озброєння в ЗС України, дасть можливість створення РМВЗ, що в свою чергу відкриє шлях для створення автоматизованої системи управління тактичної ланки управління Сухопутних військ Збройних Сил України.

Подліпасв В.О., к.т.н.
 Шумейко В.О., к.т.н.
 В/ч А0515
 Кащишин О.Л.
 Командування ПС
 Криворучко В.М.
 ГШ ЗСУ

ІНСТРУМЕНТАРІЙ ГЕОГРАФІЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ГЕОПРОСТОРОВИЙ АНАЛІЗ У ЗАВДАННЯХ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ОБОРОНИ

Необхідність розуміння місцевості завжди була важливою для військових. Історично такі рішення як на стратегічному, так і на тактичних рівнях підтримувалися за рахунок паперових карт. Однак в епоху швидкого розвитку інформаційних технологій їх використання провідними країнами світу формує необхідність підготовки спеціальних програмно-технічних засобів з автоматизованого пошуку та оброблення оперативної інформації, нанесення її на цифрові карти та зберігання для прогнозування можливих дій противника.

Географічні інформаційні системи (ГІС) більше тридцяти років використовуються провідними країнами світу у військовій сфері, різних галузях управління, виробництва, науки та техніки. Сучасні ГІС є потужним інструментом, що дозволяють оперативно вирішувати військові завдання, починаючи від розвідки до прогнозу розвитку подій.

Основою для використання інструментарію ГІС є база геоданих (БГД) – сукупність даних про місцевість і об'єкти, розташовані на поверхні Землі.

ГІС військового призначення – функціонально орієнтована ГІС, яка призначена для вирішення завдань військового призначення.

До відомих ГІС військового призначення відносяться: «ArcGis» з модулем Military Analyst;

ГІС «Панорама»; «JCATS»; ГІС «Славутич».

ГІС дозволяють спростити (оптимізувати) процес геопросторового аналізу.

Геопросторовий аналіз – процес виявлення, розпізнавання та інтерпретування геопросторових об'єктів, визначення просторових, структурно-функціональних та інших взаємозв'язків між об'єктами з метою підготовки інформаційного розвідувального документа.

Найбільш важливі завдання геопросторового аналізу у військовій сфері: збір, зберігання, обробка даних, результатів розрахунків і прогнозів, які мають геопросторову прив'язку; підтримка прийняття рішення із застосуванням геопросторових даних; візуалізація геопросторових даних; виконання розрахункових операцій; створення ГІС-додатків для вирішення інформаційно-розрахункових задач від аналізу і оцінки місцевості до моделювання дій військ на різних рівнях: від підрозділу до збройних сил в цілому, використання їх в автоматизованих системах управління військами і озброєння з використанням геопросторових даних, електронних карт, спеціальних моделей і тематичних даних.

Використання ГІС в ЗС України прискорить процес створення бібліотеки умовних знаків оперативної обстановки, 3D зображення військової техніки та озброєння. Це дозволить оптимізувати процес нанесення оперативної обстановки на цифрові карти та проводити моделювання поля бою (максимально наблизити до реальності) з використанням інструментарію 3D аналізу.

Також ГІС військового призначення дозволять скоротити час, який необхідний для оцінки обстановки, і розробку планів дій військ за рахунок комплексної обробки і наочного відображення на єдиній основі всіх видів інформації, яка використовується.

Полець О.П.
 Кравець Т.М., к.геогр.н.
 НАСВ

MILITARY OVERLAY FO ARC GIS. ДЛЯ ВІДОБРАЖЕННЯ ТАКТИЧНОЇ ОБСТАНОВКИ

Основною вимогою до геоінформаційних систем військового призначення є перетворення і відображення великих обсягів різноманітної координатно-часової інформації у вигляді, зручному для користування структурами управління військами і озброєнням в процесі вивчення, аналізу і оцінки обстановки, планування операцій, підготовка цілевказань і інших завдань.

Цифрова карта задовільняє одну з головних вимог до неї – підтримку ситуаційного відображення. Карта діє як просторова структура, на яку наноситься оперативна (тактична) обстановка, що показує наявне розташування сил та засобів. ГІС дозволяє швидко наносити тактичну обстановку на цифрову карту.

Враховуючи перехід Збройних Сил України на тактичні умовні знаки нового зразка за прикладом Збройних сил країн НАТО, постало питання про вивчення особливим складом безпосередньо знаків та можливість їх нанесення на карту в межах цифрових носіїв.

Для того ж, щоб мати доступ до нових тактичних умовних знаків у ArcGIS, доцільно використовувати додаток Military overlay for ArcGIS. Додаток Military Overlay створений для використання насамперед оборонним відомством та іншими силовими структурами.

Додаток Military Overlay заснований на поточній версії військових символів (умовних знаків), відповідає вимогам стандартів MIL-STD-2525C, опублікованим у FM 1-02 Operational Terms and Symbols.

Пакет Military Overlay layer, Military Overlay.lpk, є стандартним пакетом ArcGIS для військових функцій (військових символів). Доступний у ArcGIS Online, він містить шаблони функцій для військових задач і не потрібно створювати їх з нуля.

Пакет Military Overlay являє собою лише схему пакета шарів, яка означає, що він містить схему бази даних (таблиці бази даних з визначеними назвами полів), але на відміну від типових шарів пакетів вона не містить даних (поля в базі не містять значень).

Застосування Military for ArcGIS дозволяє: керувати і контролювати дії своїх підрозділів і підрозділів противника; керувати в бою; збирати інформацію; планувати завдання; створювати військові символи та додавати їх на карту; зберігати військові символи в якості подальшого їхнього використання; створювати шари з тактичною обстановкою, використовуючи класифікатори тактичних умовних знаків; автоматично виконувати необхідні геодезичні обчислення і виміри на карті або фотозображенні місцевості. Новітні космічні засоби зв'язку і навігації забезпечують глобальним зв'язком і високоточним оперативним визначенням координат, а також точна координатна прив'язка аеро- або космічних зображень місцевості, перетворення їх в різні картографічні проекції, використовуючи при цьому різні параметри земного еліпсоїда, є незамінними при застосуванні різних карт.

Використання електронних карт у поєднанні з цим додатком створює умови для зручного відображення тактичної обстановки у різних масштабах, швидкого її нанесення, та оперативного обміну інформацією, надійного збереження даних.

Додаток можна також використовувати у навчальних цілях для вивчення тактичних умовних знаків.

Приходнюк В.В.
ІТГП НАНУ

АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБРОБКИ ГЕОПРОСТОРОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ, ЩО МІСТИТЬСЯ У ПРИРОДНОМОВНИХ ТЕКСТАХ

Швидке зростання об'ємів тематичної інформації і потреба в якісній її обробці викликає необхідність створення ефективних методів і засобів отримання, аналізу та перетворення такої інформації в зручну для опрацювання форму. Аналіз досліджуваної інформації ускладнюється тим, що значна її частина міститься в слабо структурованих або неструктурованих документах (зокрема, природномовних текстах), що викликає необхідність створення відповідних методів і засобів її структуризації. Таким чином, актуальним є завдання ідентифікації описаних у ПМ текстах об'єктів, а також їх характеристик і зв'язків між ними. Одним з видів інформації, що може бути отримана в рамках такого процесу, є геопросторова інформація, що може включати в себе адреси, координати та ін. Така інформація в подальшому може бути використана для формування тематичних ГІС-додатків.

Запропонований метод автоматизованої обробки природномовних текстів базується на процедурі їх рекурсивної редукції. Даний метод передбачає виконання перетворення структуризації тексту і являє собою багатокроковий процес. Перший крок даного процесу – лексичний аналіз, в результаті якого текст представляється у вигляді послідовності речень, які складаються з лексем (слів або символів, таких, як розділові знаки). Також у ході аналізу формується множина синтаксичних зв'язків.

Отримана в результаті лексичного аналізу структура (первинна структура тексту) є вхідною інформацією для власне рекурсивної редукції, що проходить поетапно. В рамках відповідних етапів з тексту виділяються описані в ньому об'єкти, зв'язки між ними і їх атрибути (що, зокрема, можуть містити геопросторову інформацію). Редукція природномовного тексту виконується за допомогою спеціалізованого оператора редукції. Оператор редукції – комбінація кількох операторів, що представляють етапи аналізу природномовного тексту.

Оператор редукції застосовується автоматично, але для його використання користувач повинен сформулювати базу правил перетворення тексту. Правило виконання перетворення складається з функції застосовності і функції інтерпретації. Функція застосовності визначає, чи може правило бути застосоване до певної множини лексем, що представляє фрагмент вхідного тексту. Функція перетворення застосовується у випадку, якщо з допомогою відповідної функції визначена застосовність правила, і виконує певні дії на основі вхідного фрагменту тексту – формує об'єкт, ідентифікує зв'язок між об'єктами та ін.

Умова застосовності означає існування гомеоморфізму між орієнтованим графом, утвореним вхідною множиною лексем (а також синтаксичними зв'язками між ними), і певним еталонним орієнтованим графом, що являє собою обраний користувачем підграф первинної структури певного тексту – як поточного, так і будь-якого іншого (наприклад, тезауруса ПДО).

В подальшому отримана таким чином інформація може використовуватись для формування ГІС-додатку. Для цього можуть використовуватись як спеціально створені програмні засоби, так і стандартні модулі, наявні в більшості існуючих ГІС.

Таким чином, можна оперативно аналізувати великі масиви неструктурованої інформації і представляти її найбільш оптимальним для вирішення поставленої задачі способом, що дозволить значно підвищити ефективність роботи експертів.

Прокопенко Є.М., к.т.н.
НУОУ імені Івана Черняхівського
Романенко Є.В.
ОК «Схід»
Шишацький А.В., к.т.н.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

МЕТОДИКА ІЄРАРХІЧНОГО УПРАВЛІННЯ КАНАЛЬНИМИ ТА МЕРЕЖЕВИМИ РЕСУРСАМИ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ

Досвід проведення Антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей свідчить, що існуючий порядок управління в системах військового радіозв'язку не задовольняє сучасним вимогам, що висуваються до них.

Класичний централізований підхід до управління каналними та мережевими ресурсами систем військового радіозв'язку не відповідає вимогам сучасності, тому авторами зазначеної доповіді запропоновано в якості базового принципу побудови взяти мобільні самоорганізуючі мережі класу MANET (Mobile Ad-hoc Networks).

В зазначеній доповіді запропоновано методику ієрархічного управління каналними та мережевими ресурсами систем військового радіозв'язку, сутність якої полягає в забезпеченні підтримки заданих значень показників функціонування систем військового радіозв'язку на належному рівні.

Під каналними та мережевими ресурсами будемо розуміти радіоресурс мережі, її топологію, порядок побудови та підтримки маршрутів.

В представленій доповіді за основу взятий принцип управління, що описаний в еталонній мережевій моделі взаємодії відкритих систем OSI (open systems interconnection basic reference model), проте з деякими доповненнями та змінами.

Методика ієрархічного управління каналними та мережевими ресурсами систем військового радіозв'язку складається з наступної послідовності дій: введення вихідних даних; оцінка радіоелектронної обстановки в мережі в цілому та для кожного окремого радіонапрямку; прогнозування стану радіоелектронної обстановки системи радіозв'язку та для окремого радіонапрямку мережі; формування топології мережі; управління маршрутизацією та вибір режиму роботи радіовипромінюючих засобів у мережі.

Практична значимість зазначеного дослідження полягає в тому, що отриманий науковий результат дозволить провести розробку нової та здійснити модернізацію існуючої техніки зв'язку, тим самим підвищити ефективність використання радіоресурсу, оперативність управління мережевими та каналними ресурсами систем військового радіозв'язку, зменшити кількість службової інформації, що циркулює в мережі військового радіозв'язку, формувати раціональну топологію систем військового радіозв'язку, формувати та підтримувати раціональну кількість маршрутів передачі інформації, з урахуванням зон суцільного радіоелектронного подавлення, а також розподілити робочі частоти між вузлами мережі з урахуванням радіоелектронного подавлення окремих частот (груп частот) та ступеня використання робочих частот іншими вузлами мережі.

Зазначений підхід в цілому дозволяє здійснювати наскрізне управління каналними та мережевими ресурсами систем військового радіозв'язку в складній радіоелектронній обстановці.

Проценко М.М., к.т.н., с.н.с.
ЖВІ імені С.П. Корольова

ОЦІНЮВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ СУМІСНОСТІ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ

Завдання оцінювання забезпечення електромагнітної сумісності (ЕМС) радіоелектронних засобів (РЕЗ) на практиці виникає в тих випадках, коли вирішуються питання про зміну частотних, просторових і часових режимів роботи РЕЗ (одного або декількох), розташованих в деякому територіальному районі, або про розміщення нового (нових) РЕЗ в цьому районі. Воно полягає в тому, щоб апріорно визначити (спрогнозувати), чи забезпечуватиметься ЕМС сукупності РЕЗ, якщо для деяких РЕЗ (хоча б для одного) будуть змінені режими (частотні, просторові, енергетичні) роботи або в межах цього територіального району буде розміщений новий РЕЗ.

У роботі розглядається порядок вирішення завдання забезпечення ЕМС на прикладі розміщення нового РЕЗ. Вважається заданою деяка сукупність РЕЗ, тобто склад, розміщення, просторові, частотні і часові режими роботи РЕЗ і їх технічні характеристики в деякому обмеженому районі. У межах цього району на вибраній позиції передбачається розмістити новий РЕЗ (наприклад, радіостанцію, радіолокаційну станцію, телевізійний ретранслятор та ін.). Технічні характеристики, частотні, просторові і часові режими нового РЕЗ відомі, ЕМС раніше розміщених РЕЗ апостеріорно перевірена і забезпечена.

Якщо в результаті оцінювання виявиться, що взаємного впливу, який заважає, між раніше розміщеними і РЕЗ, що розміщується, не передбачається, то ухвалюється позитивне рішення про можливість експлуатації нового РЕЗ в даному районі. В іншому випадку для РЕЗ призначається інша позиція або інші режими роботи (якщо це можливо) і проводиться повторне оцінювання ЕМС. Якщо в результаті виявиться, що ЕМС сукупності РЕЗ в даному районі не забезпечується, то робиться висновок про неможливість використання нового РЕЗ в даному районі.

Забезпечення ЕМС РЕЗ є складовою радіоелектронного захисту РЕЗ та досягається узгодженим використанням радіочастот; дотриманням норм частотно-територіального рознесення РЕЗ; визначенням пріоритетів використання та регламентацією їх роботи.

Оцінювання EMC РЕЗ є невід'ємною частиною процесу узгодження умов спільної роботи РЕЗ. Загальна методологія оцінювання EMC добре відома і широко використовується. Водночас специфіка різних РЕЗ зумовлює необхідність внесення в загальну методологію деяких змін і доповнень. Це може стосуватися переліку вихідних даних взаємодіючих РЕЗ, моделей розповсюдження радіосигналів, критеріїв забезпечення EMC, а також особливостей пропозицій забезпечення EMC РЕЗ за рахунок частотного та просторового рознесення.

Отже, завдання оцінювання EMC може бути зведене до послідовного розгляду дуельних перешкодових варіантів взаємодії кожного РЕЗ. Проблема EMC РЕЗ можна вирішувати за допомогою відповідного комплексу технічних та організаційних заходів. Технічні заходи мають на меті послаблення навмисних електромагнітних перешкод у джерелах їх виникнення. Організаційні заходи включають у себе розподіл радіочастот, встановлення частотно-просторового рознесення між РЕЗ, визначення місцезнаходження РЕЗ та інші заходи, пов'язані з правильним урахуванням технічних параметрів різних засобів, що мають вплив на забезпечення EMC.

Проценко Я.М.
ВІКНУ

Бондаренко Т.В.
ВІТІ

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ

Суть автоматизації процесу технічного обслуговування (ТО) полягає в автоматизації процесів збору, зберігання і накопичення інформації про технічний стан (ТС) обслуговуваних елементів об'єкта радіоелектронної техніки (РЕТ), його автоматизованому прогнозуванні і розрахунку на основі цієї інформації оптимальних термінів і обсягів необхідних робіт ТО. Раніше було визначено, що найбільш ефективною стратегією ТО є стратегія адаптивного технічного обслуговування «за станом» (ТОС-А), тому саме цю стратегію доцільно реалізувати в автоматизованій системі технічного обслуговування (АСТО).

При проектуванні АСТО головним є визначення множини обслуговуваних елементів, що здійснюється на етапі технічного проектування, коли вже визначені функціональна структура, склад і конструктивна структура об'єкта. В множині необхідно в першу чергу включати найменш надійні елементи.

На практиці завжди можливі випадки, коли для деяких елементів з тих чи інших причин можуть бути відсутні визначальні параметри, тому при проектуванні АСТО необхідно передбачати, що для деякої частини елементів може застосовуватися стратегія технічного обслуговування «по ресурсу» (ТОР). З огляду на це параметри АСТО в загальному випадку повинні включати в себе як параметри ТОС-А, так і параметри ТОР. Параметри АСТО можна розглядати як об'єднання параметрів ТОС-А і ТОР.

Завдання визначення оптимальних параметрів АСТО є більш складним, перш за все тому, що в рамках АСТО можуть реалізовуватися одночасно (паралельно) різні стратегії ТО. Оптимальні параметри АСТО не можуть бути визначені простим об'єднанням параметрів ТОС-А і ТОР. При спільному застосуванні стратегій ТОС-А і ТОР оптимальні параметри обох стратегій стають взаємозалежними.

Метою оптимізації параметрів ТО в загальному вигляді є визначення оптимальних параметрів (склад параметрів різний для різних стратегій ТО), при яких забезпечується необхідний рівень безвідмовності об'єкта РЕТ при мінімальних витратах вартості на його експлуатацію.

Складність завдань оптимізації параметрів ТО обумовлена двома основними факторами: по-перше, різноманітністю оптимізуємих параметрів (параметрами є одночасно множини, вектори і скаляри); по-друге, відсутністю аналітичних виразів для залежностей цільових функцій від оптимізуємих параметрів.

Труднощі, що породжуються різноманітністю параметрів, було усунуто шляхом розбивки вихідної задачі оптимізації на частини і покроковим їх рішенням, внаслідок чого виходило лише наближене рішення задачі. Відсутність аналітичних виразів для цільових функцій призвело до необхідності розробки імітаційної статистичної моделі (ІСМ) процесу ТОіР об'єкта РЕТ, за допомогою якої є можливість отримувати лише точкові оцінки цільових функцій в заданій точці простору параметрів. Внаслідок цього для пошуку оптимальних рішень була можливість застосовувати тільки найпростіші методи спрямованого перебору.

Методики роздільної оптимізації параметрів для стратегій ТОС, ТОС-А і ТОР є модифікацією раніше розроблених методик-прототипів. Методика спільної оптимізації параметрів стратегій ТОС і ТОР і методика визначення оптимальних параметрів АСТО (методи-ка параметричного синтезу АСТО) є новими (не мають прототипів).

Рижов С.В., к.т.н.
НАСВ

Лівенцев С.П., к.т.н., доцент

Павлов В.П., к.т.н., доцент
СЗІ НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ФУНКЦІОНУВАННЯ БЕЗПРОВОДОВОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ

В даний час однією з найбільш серйозних проблем розвитку спеціальних систем зв'язку є несумісність засобів зв'язку різних відомств і різних операторів зв'язку. Для вирішення проблеми сумісності використовується технологія програмно-керованих радіостанцій SDR (software defined radio). Така радіостанція

використовує стандартні апаратні засоби для виконання функцій під управлінням програмного забезпечення.

Розробка та удосконалення методів і засобів математичного та комп'ютерного моделювання, обчислювальних методів, призначених для використання при всебічному дослідженні і створенні об'єктів та систем технічного призначення дозволяє істотно скоротити обсяг експериментальних досліджень або повністю їх виключити, що дає можливість значно понизити витрати матеріальних ресурсів, грошових коштів і часу на відробіток виробів. Тому виникає необхідність створення моделей процесу функціонування безпроводових систем передачі даних.

Для реалізації процедур цифрового оброблення прийнятої інформації, зокрема демодуляції, декодування та адаптивного управління, для усунення апріорної невизначеності необхідні апріорні відомості, які зводяться до знання (часткового знання) законів розподілу ймовірностей та розрахунку функцій правдоподібності прийнятих даних. Замість невідомих апріорних розподілів прийнятої інформації можуть бути задані емпіричні відомості, які отримуються з аналізу прийнятої деякої тестової послідовності, що вимагає застосування додаткового каналу передачі. За результатами аналізу прийнятої інформації формуються оцінки середнього значення невизначеності інформації та відбувається мінімізація цих оцінок вибором правил рішення за допомогою методів адаптивного управління.

Запропоновано новий підхід до використання результатів декодування турбокодів як додаткової інформації для оцінки достовірності інформації у вигляді змін знака апріорної-апостеріорної інформації, на підставі якого розширено метод оцінювання достовірності інформації в частині представлення оцінювання каналу на основі формалізованого опису декодування турбокодів та використання для цього щільності розподілу нормалізованих значень кількості змін знака апріорної-апостеріорної інформації декодера турбокоду, що зменшує апріорну невизначеність і істотно підвищує точність оцінки заданої та сталої достовірності в процесах адаптації завадостійких кодерів.

Розроблено імітаційну модель процесу функціонування безпроводової системи передачі даних, яка включає векторну модель дискретно-неперервного каналу з врахуванням впливу навмисних завад. Запропонована імітаційна модель враховує методи та способи об'єднання компонентних кодів, властивості середовища поширення та має можливість в широких межах змінювати параметри кодів (поліноми, розмір кадру, типи перемежувачів, кількість компонентних кодів, структури конкатенації кодів, кількість ітерацій декодування, алгоритми декодування і інші параметри) для отримання статистичних характеристик з метою вдосконалення існуючих та перспективних інформаційних технологій.

Рижов Є.В., к.т.н.

НАСВ

Приходько Т.Ю.

Ліщівська Н.О.

СЗІ НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

ПРОБЛЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ ПЕРЕШКОДОПРИДУШУЮЧИХ ФІЛЬТРІВ ШВИДКІСНИХ ЦИФРОВИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗВ'ЯЗКУ

Складні навантаження, які з'явилися останнім часом в пристроях цифрової обробки інформації, вимагають більш тонкого підходу до їх проектування. Складні навантаження – це навантаження з характеристиками, що змінюються з високими швидкостями в широкому динамічному діапазоні. Динамічний діапазон зміни струмів, споживаних таким навантаженням перевищує 20 разів, а верхня межа спектральних складових струмів перевищує 3 ГГц. Такі зміни струмів призводять до генерації на індуктивностях ліній розподілу живлення перешкоди, потужність якої може досягати 1/4 потужності, споживаної процесором. Внутрішній опір цього генератора наближається до 10^{-3} Ома. Прикладом складного навантаження є сучасні високопродуктивні процесори цифрових телекомунікаційних систем військової техніки зв'язку. Складне навантаження, таким чином, саме є генератором потужної широкосмуговий перешкоди, що розповсюджується від неї до її джерела живлення і накладається на напругу живлення. Її наявність можна розглядати як просто модуляцію струмів навантаження, або як двох напруг або струмів в будь-якій точці лінії розподілу живлення.

В результаті роботи таких навантажень виникає безліч проблем. Це і перегрів оксидних конденсаторів (ОК) фільтра і накопичувальних дроселів ШІМ (широкоімпульсних) перетворювачів напруги живлення, зниження завадостійкості і само розігрів процесора, проникнення перешкод в інші кола системної плати. Кожне суттєве поліпшення продуктивності процесора вимагає перевірки і мінімізації негативних наслідків і підбору нового фільтра. Видимі наслідки цього явища виявляються при максимальному розгоні процесора. Тому при розробці фільтрів, навантажених на складні навантаження, слід спочатку ретельно проаналізувати фізику явищ, що виникають при передачі потужності «Джерело живлення (НЧ фільтр) - процесор» і назад «Процесор - НЧ фільтр - джерело живлення». Перелік фізики явищ, що відбуваються, дозволить грамотно побудувати комплекс фільтрів, що зніме проблеми поза смугових випромінювань і дозволить підвищити швидкість роботи процесора.

Генеровані процесором перешкоди знижують його перешкодозахищеність. Їх перехресна дія може призводити до тимчасових зрушень при перемиканні логічних елементів, збільшує напругу на стоках транзисторів, підключених до ліній розподілу живлення процесорів, створює на них додаткову змінну складову (перешкоду), наводиться на інші внутрішні кола процесора за рахунок емісійних зв'язків, випромінюється у внутрішньому просторі системного блока. А також генеровані шуми за рахунок втрат нагрівають всі елементи кола розподілу живлення пропорційно втратам в них. Це саме стосується провідників струмів ліній розподілу

живлення, провідників струмів процесора, елементів ізоляції материнської плати і процесора, елементів фільтрації напруги живлення.

Проведений огляд фізичних явищ в процесорах показує, що при проектуванні фільтрів необхідно враховувати більш досконалі фізичні процеси в цифрових системах.

Рижов Є.В., к.т.н.

НАСВ

Сакович Л.М., к.т.н., доцент

Романенко В.П., к.т.н.

СЗЗІ НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

ВПЛИВ МЕТРОЛОГІЧНОЇ НАДІЙНОСТІ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ НА ПОКАЗНИКИ РЕМОНТОПРИДАТНОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗВ'ЯЗКУ

Система військового зв'язку та її складові безперервно удосконалюються в напрямі підвищення значень показників якості, це приводить до збільшення кількості елементів, але необхідний час технічного обслуговування (ТО) і поточного ремонту (ПР) залишається без змін. У відомій літературі показаний взаємозв'язок метрології і технічної діагностики, але відсутні рекомендації щодо обґрунтування вибору засобів вимірювальної техніки (ЗВТ). Рішення цієї задачі формалізовано, але без врахування впливу метрологічної надійності. Питання метрологічної надійності ЗВТ розглядалось окремо, а також у відомій літературі наведено рекомендації щодо її врахування під час ТО і ПР військової техніки зв'язку (ВТЗ), але при цьому були використані приблизні значення імовірності безвідмовної роботи ЗВТ. Тому метою доповіді є кількісна оцінка впливу метрологічної надійності ЗВТ на час виконання вимірювань параметрів ВТЗ під час її ТО і ПР.

Під час ТО і ПР для визначення реального технічного стану ВТЗ використовують ЗВТ. При цьому середній час відновлення технічного стану ВТЗ не повинен перевищувати його припустиме значення, що задається керівними документами. Особливість експлуатації ЗВТ обумовлена забезпеченням її безвідмовності, переважно за прихованими метрологічними відмовами. Встановлено, що негативні наслідки використання ЗВТ з метрологічними відмовами можуть бути надзвичайно великими і важко передбачуваними. В якості показників метрологічної надійності ЗВТ використовують імовірність збереження значень метрологічних характеристик у заданих межах протягом міжповірочного інтервалу.

Зазначено, що необхідний рівень метрологічної надійності суттєво залежить від сфери застосування ЗВТ і обирається з умови забезпечення необхідної ефективності обслуговуваних технічних пристроїв. Як правило, цей рівень для робочих ЗВТ становить 0,85...0,90, а для зразкових – 0,90...0,99. Значення міжповірочного інтервалу отримуються із керівних документів метрологічного забезпечення обслуговуваних технічних об'єктів або із технічного опису ЗВТ.

Відомо, що майстер з ремонту ВТЗ безпосередньо займається її відновленням 900 годин протягом року. В такому разі коефіцієнт використання ЗВТ на пункті технічного обслуговування та ремонту за рік експлуатації дорівнює 0,103. Наробіток на відмову ЗВТ також беруть із статистичних даних, а за їх відсутності – із технічного опису приладів.

Таким чином, врахування метрологічної надійності ЗВТ при оцінці часу виконання ТО і ПР ВТЗ суттєво підвищує точність отриманих результатів.

Отримані результати доцільно використовувати в методиках обґрунтування мінімально припустимого значення ймовірності правильної оцінки результату виконання перевірки під час діагностування, що дозволить більш об'єктивно оцінити час виконання робіт та обґрунтовано обирати ЗВТ з мінімально необхідними значеннями метрологічних характеристик для зниження вартості ТО і ПР ВТЗ.

Родіков В. Г., к.п.н.

Центр розмінування

БАЗА ДАНИХ ДІЛЯНОК МІСЦЕВОСТІ, ЗАБРУДНЕНОЇ МІНАМИ ТА ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИМИ ПРЕДМЕТАМИ, ЯК СКЛАДОВА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

За даними Представництва ООН в Україні, наша країна займає перше місце в світі за кількістю жертв від вибухів вибухонебезпечних предметів (далі – ВНП) і третє місце – за забрудненням території мінами. В зоні бойових дій, тільки на території, підконтрольній Україні, майже 7000 км² місцевості забруднено мінами та ВНП. З початку бойових дій від ВНП постраждало більше 1800 осіб, 600 осіб загинуло, з них – 97 дітей.

Однією з причин таких значних втрат є відсутність інформації щодо ділянок місцевості, забруднених мінами, що є наслідком відсутності системи збору такої інформації.

З метою підвищення безпеки та ефективності розмінування Женевським міжнародним центром з гуманітарного розмінування розроблена інформаційна система підтримки протимінної діяльності (Information management system for Mine Action - IMSMA).

У Збройних Силах України розпочата робота щодо впровадження інформаційної системи IMSMA. Центр розмінування бере активну участь у цій роботі. Фізично інформаційна система складається із сервера та робочих станцій. Сервер буде встановлений в управлінні екологічної безпеки та протимінної діяльності МО

України. В Центрі розмінування встановлені 4 робочі станції і підготовлено 1 адміністратор і 5 операторів для роботи на них.

Основою інформаційної системи IMSMA є база даних ділянок місцевості, забрудненої мінами та ВВП, і база даних ВВП. В Центрі розмінування паралельно ведеться робота щодо створення і наповнення обох баз даних.

База даних ділянок місцевості, забрудненої мінами та ВВП, ведеться шляхом внесення підготовленими операторами інформації, що надається організаціями (підрозділами) з розмінування на паперових носіях у визначених формах, про результати нетехнічного та технічного обстеження, розмінування, очищення районів бойових дій. Ця інформація включає дані про координати підозрілих та небезпечних ділянок, організації (підрозділи), які їх визначили та маркували, про виявлені ВВП, інциденти з ВВП. В перспективі можливе внесення інформації до бази даних в режимі онлайн спеціально підготовленими операторами з мобільних пристроїв, які будуть мати можливість підключатися до сервера.

Наповнення бази даних ВВП здійснюється шляхом внесення у визначені форми інформації, що необхідна для ідентифікації ВВП та їх знешкодження. База даних ВВП буде доступною в мобільних додатках до ноутбуків та телефонів, що дозволить її використання фахівцям з розмінування.

Наявність таких баз даних дозволить здійснити не тільки планування розмінування територій, а й планування безпечного розміщення та пересування військ на місцевості, забрудненій мінами та ВВП.

Отже, база даних ділянок місцевості забрудненої мінами та вибухонебезпечними предметами, стане невід'ємною, важливою складовою системи управління військами

Романовський Д.М.
ЦНДІ ЗС України

ГЕОІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ – ФУНКЦІОНАЛЬНО-ОРІЄНТОВАНА ГЕОІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, ПРИЗНАЧЕНА ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Геоінформаційні системи військового призначення (ГІС ВП) призначені для застосування в автоматизованих системах управління військами та зброєю, підтримки прийняття рішення командуванням, планування бойових дій військ (сил) і видів бойового забезпечення.

Розглянемо основні області завдань, розв'язаних за допомогою ГІС у військовій сфері. За оцінками фахівців, застосування ГІС дозволить підвищити ефективність керування військами та зброєю з використанням електронних карт і іншої просторової інформації про місцевість на 40 і більш відсотків.

ГІС ВП призначені для застосування в автоматизованих системах управління військами й зброєю, підтримки прийняття рішення командуванням, планування бойових дій військ (сил) і видів бойового забезпечення.

ГІС ВП надають користувачам засоби для:

збору, накопичення та графічної візуалізації цифрової інформації про місцевість (ЦІМ), а також прив'язки та використання разом із ЦІМ різної тематичної інформації користувача;

створення та видання топографічних і спеціальних карт;

розробки та виконання ГІС – Додатків, що вирішують широке коло завдань від аналізу і оцінки місцевості до моделювання дій військ (сил) на різних рівнях: від окремого підрозділу до Збройних Сил у цілому, використання їх в автоматизованих системах управління військами та зброєю.

У першу чергу ГІС ВП дозволяють різко скоротити час, необхідний на оцінку обстановки та розробку планів дій військ (сил) за рахунок комплексної обробки і наочного відображення на єдиній основі всіх видів використовуваної інформації (картографічної, оперативно-тактичної, розвідувальної та ін.).

ГІС ВП надають можливість вирішення в автоматизованому режимі завдань управління зброєю з урахуванням рельєфу місцевості, місць розташування стартових позицій вогневих засобів та цілей.

Крім того ГІС ВП забезпечує:

підвищення ефективності роботи посадових осіб за рахунок своєчасного доведення до них необхідної інформації про місцевість та процесів, що відбуваються на ній за допомогою електронних і карт користувачів (робочих карт посадових осіб);

можливість просторового маніпулювання картографічними даними разом з атрибутивними та виявлення нових зв'язків, які були використані у процесі прийняття рішення;

надання ефективних засобів обробки та аналізу просторово розподіленої інформації: оперативно-тактичної; розвідувальних даних; фоно-целевої інформації; метео і геофізичних даних; результатів моніторингу зони відповідальності.

Основною вимогою до геоінформаційних систем військового призначення є перетворення та представлення великих обсягів різноманітної координатно-часової інформації у вигляді, зручному для використання, органам управління військами та зброєю в процесі вивчення, аналізу і оцінки обстановки, планування операції, підготовки цілевказівок і польотних завдань.

Рубан І.В., д.т.н., професор
 Худов В.Г.
 ХНУРЕ
 Хижняк І.А.
 ХНУПС ім. І. Кожедуба
 Маковейчук О.М.
 ЛНУ ім. І.Франка
 Сердюк О.В.
 ХНУПС ім. І. Кожедуба

ТЕМАТИЧНЕ СЕГМЕНТУВАННЯ ЗАШУМЛЕНОГО ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОГО ЗОБРАЖЕННЯ РОЙОВИМ МЕТОДОМ

Проведено стислий аналіз відомих автоматичних та інтерактивних методів сегментування зображень, їх переваги та недоліки. Встановлено, що для сегментування оптико-електронного зображення, що отримано з бортової системи спостереження, в умовах впливу шумів доцільно використовувати інтерактивні методи сегментування, взагалі та удосконалений еволюційний метод сегментування оптико-електронного зображення, що заснований на інтегруванні мурашиного та ройового методів, зокрема. Проведено сегментування оптико-електронного зображення в умовах впливу адитивного білого гаусового шуму при різних значеннях середньоквадратичного відхилення та візуальна оцінка якості сегментування. Проведено порівняння удосконаленого еволюційного методу, що заснований на інтегруванні мурашиного та ройового методів з відомих методом Канні в умовах впливу адитивного білого гаусового шуму. Встановлено, що в умовах впливу адитивного білого гаусового шуму удосконалений еволюційний метод сегментування, що заснований на інтегруванні мурашиного та ройового методів, забезпечує вираш у значенні інформаційного показника – відстані Кульбака-Лейбнера від 5% до 15%.

Руденко О.В.
 Кісліцин А.М.
 Гамарнік А.А.
 НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ ПРИ РОЗРОБЦІ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

Сьогодні неможливо уявити вид діяльності, в якому би не застосовувався той чи інший рівень автоматизації як один з напрямів науково-технічного прогресу, що звільняє людину від участі в процесах отримання, перетворення, передачі і використання інформації, матеріалів чи енергії, істотно зменшують міру цієї участі чи трудомісткість виконуваних операцій та підвищують їх ефективність.

Поява електронно-обчислювальних засобів обробки даних дала можливість автоматизувати також і процеси управління у військовій сфері. Разом з тим поява мережецентричних технологій в управлінні, збільшення об'ємів інформації, яку повинні проаналізувати командири і органи управління при підготовці до бойових дій та в ході бою, обмеженість часу на її обробку, висуває вимоги до удосконалення методів вирішення більшого обсягу завдань та покращення функціонування автоматизованих систем управління (АСУ) в різних режимах роботи. Висока трудомісткість розробки та налагодження АСУ, неможливість проведення реальних експериментів та оцінки ефективності до завершення проекту потребує використання методів математичного моделювання. Метою математичного моделювання АСУ є виявлення оптимальних умов протікання процесів у системі, керування ними на основі математичної моделі та перенесення результатів на саму АСУ.

Основна відмінність математичного моделювання АСУ в сучасних умовах – потреба наявності в моделі АСУ елементів системи підтримки прийняття рішення.

Система підтримки прийняття рішень (СППР; англ. *Decision Support System, DSS*) – комп'ютеризована система, яка шляхом збору та аналізу великої кількості інформації може впливати на процес прийняття управлінських рішень.

Завдяки швидкодії сучасних ЕОМ є можливість проводити числові «модельні» експерименти, вивчаючи поведінку моделі за різних значень складності умов. Але не всі умови можливо створити для перевірки ефективності функціонування військової АСУ. Тому для її оцінки в бойових умовах доцільно застосувати статистичний регресивний аналіз.

Великий об'єм потоків інформації при застосуванні мережецентричного принципу ведення бойових дій, велика кількість факторів та їх вплив в умовах невизначеності обстановки на прийняття рішення потребує їх врахування при створенні математичних моделей АСУ. За допомогою математичного апарату факторного аналізу є можливість виявити значущі фактори, об'єднати в один фактор велику кількість факторів, що мають спільну дію і напрямок цієї дії, виявити приховані фактори впливу та відхилити незначущі. Використання регресивного аналізу дає можливість на оперативному та оперативнотактичному рівні спрогнозувати результат бою ще на етапі планування бойових дій.

Таким чином, застосування статистичних методів дозволить будувати найбільш адекватні математичні моделі процесів управління та військових об'єктів, на які одночасно впливають різноманітні за величиною та структурою випадкові чинники. Використання статистичних методів в математичних моделях дасть змогу забезпечити максимальну ефективність математичних моделей АСУ, якість їх розробки та впровадження, значно наблизить їх до інтелектуальних систем.

ОСОБЛИВОСТІ СУПУТНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ В РІЗНИХ ДІАПАЗОНАХ ЧАСТОТ

Із плином часу потреби людства у об'ємі і швидкості передачі інформації постійно збільшується. Обмеження частотного ресурсу вимагають постійного освоєння вищих діапазонів частот і відповідного розвитку засобів зв'язку. Частотні діапазони і їх літерні позначення, які часто вживаються в супутниковому зв'язку (СЗ), визначаються рекомендацією Міжнародного союзу електрозв'язку (ITU). Відповідні діапазони частот визначені тільки для РЛС як ITU, так і Інститутом інженерів з електротехніки та електроніки (IEEE). Використання діапазонів частот детально визначено Регламентом радіозв'язку ITU.

Метровий (VHF) діапазон – діапазон від 30 до 300 МГц. Діапазон частот від 216 до 450 МГц називають Р-діапазоном. Ділянки, виділені для СЗ, призначені для організації рухомого зв'язку.

L-діапазон – діапазон частот від 1 до 2 ГГц. Використовується супутниковими навігаційними системами, для організації мобільного зв'язку і як проміжна частота супутникових сигналів. Супутниковому зв'язку виділено невелику ділянку, яка використовується для організації рухомого зв'язку.

S-діапазон – діапазон частот від 2 до 4 ГГц. Використовується метеорологічними та науковими супутниками, деякими міжпланетними апаратами, ракетами-носіями. Частина діапазону відведена для рухомого супутникового зв'язку, частина – для супутникового радіомовлення та фіксованої супутникової служби.

C-діапазон – діапазон частот від 4 до 8 ГГц. В супутниковому зв'язку «зсунутий» в сторону S-діапазону. У напрямку «Супутник–Земля» (downlink) основна частина лежить від 3,4 до 4,8 ГГц, виділена фіксованій супутниковій службі. Основне призначення діапазону – організація магістральних каналів і корпоративних мереж. Може використовуватись для передачі супутникового телебачення. Для супутникового доступу індивідуальних користувачів не використовується. Перевага діапазону – незначні втрати через несприятливі кліматичні умови. Недоліки – середній розмір антен 2,5–3,5 м та відсутність вільного ресурсу.

X-діапазон – діапазон частот від 8 до 12 ГГц. В СЗ «зсунутий» в сторону C-діапазону. У напрямку downlink лежить від 7,25 до 7,75 ГГц і використовується для фіксованого СЗ у військових цілях. Комерційними операторами не використовується.

Ku-діапазон – діапазон частот від 12 до 18 ГГц. В СЗ до цього діапазону також відносять частину X-діапазону. У напрямку downlink основна частина лежить від 10,7 до 12,7 ГГц. Широко використовується для трансляції супутникового телебачення і системами VSAT. Перевага діапазону – можливість прийому антеною діаметром 0,9–1,2 м. Недоліки – значна зайнятість і залежність розповсюдження радіохвиль від атмосферних умов.

K-діапазон – діапазон частот від 18 до 27 ГГц. В СЗ K і Ka діапазони частот зазвичай позначаються символом Ka.

Ka-діапазон – діапазон частот від 27 до 40 ГГц. Найбільш перспективний через значну зайнятість традиційних діапазонів. В СЗ використовується фіксованою, радіомовною і рухомою супутниковими службами для трансляції супутникового телебачення високої чіткості і надання послуг VSAT. Для цього у напрямку downlink виділено смуги частот від 17,3 до 21,2 і від 21,4 до 22 ГГц. Переваги діапазону – можливість прийому антенами діаметром до 1 м і можливість організації багатьох точкових променів. Недолік – сильні затухання сигналу при дощі.

Рябокоть Є.О., к.т.н., с.н.с.
Батурін О.В., к.т.н., доцент
Шигімага Н.В.
ХНУПС ім. І. Кожедуба
Лаврут Т.В., к.геогр.н., доцент
НАСВ

АНАЛІЗ СТАНДАРТИЗАЦІЙНОЇ УГОДИ НАТО STANAG 3833 «СИМВОЛИ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ НА КАРТАХ РАЙОНІВ ПІДГОТОВКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК» ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЇЇ ВПРОВАДЖЕННЯ У ДІЯЛЬНІСТЬ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Здійснено аналіз стандартизаційної угоди НАТО STANAG 3833 AGeoP-15 «Символи для використання на картах районів підготовки особового складу Сухопутних військ», впровадження якої в діяльність ЗС України дозволить уніфікувати планування проведення навчань та заходів бойової підготовки та керівництво підрозділами Сухопутних військ під час проведення таких заходів, зокрема на базі Міжнародного центру миротворчості та безпеки.

Обраний вищим військово-політичним керівництвом країни курс на зближення з НАТО з кінцевою метою вступу до Альянсу вимагає від ЗС України приведення документації з планування багатонаціональних навчань, та діяльності багатонаціональних тренувальних місій, а також підготовки підрозділів ЗС України до виконання завдань у рамках міжнародних місій з підтримання миру та безпеки у відповідність зі стандартами НАТО. Згідно з стандартизаційною угодою НАТО STANAG 3833 AGeoP-15 основну відповідальність за випуск карт районів підготовки особового складу несе держава, на території якої розташовано райони підготовки. Розбірливість інформації на карті району підготовки має забезпечувати збереження життя особового складу.

Карти зазвичай розробляються шляхом наддруку інформації про об'єкти тренування на відповідних аркушах існуючих стандартних топографічних карт (базових карт) масштабу 1:25000 та 1:50000. Лінії сітки карт районів підготовки особового складу можуть відрізнятися від ліній сітки стандартних серійних базових карт. Деякі невеликі райони підготовки можуть потребувати карт у більшому масштабі (наприклад, 1:10000 або 1:5000) для впевненості у тому, що інформація відносно них достатньо деталізована, особливо з міркувань безпеки. Наддруковані символи, що використовуються на карті району підготовки, мають бути показані, пояснені та описані в легенді, яка може бути надрукована на лицьовому або зворотному боці аркуша у залежності від наявності місця. Якщо доцільно, може бути представлений пояснювальний текст на державній мові(ах) держав(и), чиї війська найімовірніше будуть використовувати дану карту. Замість легенди може використовуватися супровідний буклет. Для відображення інформації про район підготовки мають використовуватися мінімум два кольори: представлення зон небезпеки, їх частин та інформації, що стосується вогневих позицій, секторів стрільби, типів цілей та позначок зон небезпеки має використовуватися темно-синій колір, у кольоровому просторі СМУК (С:100 М:75 Y:0 K:0), другий колір – темно-фіолетовий, у кольоровому просторі СМУК (С:50 М :100 Y:0 K:0). Якщо використовуються фотокарти, стандартні символи можуть бути адаптовані до вимог використання на даному типі карт, наприклад, символи можуть бути представлені у формі негативів. Якщо щільність деталей вимагає вибору об'єктів для відображення, перевага має надаватися тим, що сприяють збереженню життя особового складу.

Савчук А.В., к.т.н., с.н.с.
Чернишук С.В., к.т.н.
Беспалко І.А.
Романчук М.П.
 ЖВІ імені С.П. Корольова

АВТОМАТИЗОВАНЕ ВИЯВЛЕННЯ ОНОВЛЕННЯ ВИДОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ В ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СЕРВІСАХ ВІДКРИТОГО ДОСТУПУ

Організація та проведення військової операції із застосуванням військ (сил) потребує наявності якомога повнішої інформації про противника (його розташування, наміри, оснащення, дії тощо).

Одним із найбільш інформативних джерел інформації є аерокосмічні знімки (видова інформація) земної поверхні. Така інформація дозволяє ефективно вирішувати широке коло завдань, зокрема щодо виявлення техніки, підрозділів та дій противника; надання цілевказівок високоточним засобам ураження тощо.

Під час виконання спеціальних завдань у ході проведення Антитерористичної операції в Донецькій та Луганській областях України в якості додаткового джерела інформації може використовуватися інформація про ділянки земної поверхні із відкритих джерел – геоінформаційних сервісів (ГІС-сервіси) відкритого доступу, наприклад, Google Maps, Яндекс.Карты, Bing Maps тощо. Розміщена на таких ГІС-сервісах видова інформація про ділянки земної поверхні періодично оновлюється, але відомості про точний час оновлення та райони, для яких відбулося оновлення, відсутні.

На даний час пошук оновлених знімків на ГІС-сервісах здійснюється в ручному режимі. Практично цей процес зводиться до візуального пошуку оператором, який передбачає виявлення об'єктів, що могли оновитися на визначеній ділянці земної поверхні. У випадку охоплення великої площі або значної кількості ділянок земної поверхні пошук оновлення видовой інформації у ГІС-сервісах в ручному режимі займає багато часу, а тому стає неефективним і неприйнятним з точки зору оперативності отримання та надання необхідної інформації.

Умовою оперативного отримання оновлених аерокосмічних знімків земної поверхні з ГІС-сервісів є своєчасне виявлення фактів оновлення розміщеної на них видовой інформації.

Велика кількість ГІС-сервісів та ділянок земної поверхні, які становлять інтерес, складність процесу візуального порівняння поточної видовой інформації із даними за попередній період, відсутність можливості перегляду архівної інформації, яка, як правило, видаляється із сервісів, не дозволяють своєчасно виявляти факти оновлення. Для забезпечення своєчасного виявлення фактів оновлення видовой інформації в ГІС-сервісах відкритого доступу можливо використати засоби автоматизації.

У доповіді розглядається аналіз можливостей ГІС-сервісів щодо розміщення аерокосмічних знімків ділянок земної поверхні; методи і способи виявлення фактів оновлення видовой інформації та можливості розробленого спеціалізованого програмного забезпечення щодо автоматизованого виявлення оновлення видовой інформації в ГІС-сервісах відкритого доступу.

Сакович Л.М., к.т.н., доцент
Голь В.Д., к.т.н., доцент
Василюк Ю.С.
 ІСЗЗІ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»
Рижов Є.В., к.т.н.
 НАСВ

МЕТОДИКА РОЗРОБКИ ДІАГНОСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ ЗАСОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ З КОМПЛЕКСНИМ ВИКОРИСТАННЯМ ЇХ НАДЛИШКОВОСТІ

Складність сучасних засобів спеціального зв'язку (ЗСЗ) і щільність монтажу безупинно збільшуються. Тому незважаючи на успіхи технічної діагностики зберігається співвідношення між часом локалізації дефекту й

усуненням несправності (на діагностування витрачається до 80% середнього часу відновлення працездатності). У відомих роботах відсутній системний підхід до комплексного застосування надлишковості для підвищення ремонтпридатності ЗСЗ і ефективності їх діагностування за рахунок скорочення середнього числа перевірок при пошуку дефектів, при цьому оцінка достовірності діагнозу виконувалася орієнтовно або не проводилася взагалі. Вказані недоліки були враховані при створенні методики розробки діагностичного забезпечення (ДЗ) поточного ремонту (ПР) ЗСЗ з комплексним використанням їх надлишковості, яка призначена для розробки ДЗ перспективних та існуючих зразків ЗСЗ, що задовольняє вимогам з ремонтпридатності при ПР виробів агрегатним методом у ремонтних органах (РО), і полягає в мінімізації значення середнього часу відновлення (далі значення T_v) при обмеженнях на кількість фахівців з ремонту, їхню кваліфікацію, склад технологічного обладнання й засобів вимірювань (ЗВ) на основі комплексного використання всіх видів надлишковості ЗСЗ і отриманих нових функціональних залежностей значення T_v від компонування виробів і реалізованих у них видах надлишковості.

Методика в загальному вигляді включає в себе: одержання й аналіз вихідних даних; розробку рекомендацій з компонування виробу при проектуванні, вибору ЗВ для ПР і розміщення вмонтованих індикаторів (засобів діагностування); аналіз структури об'єкта; використання особливостей структури об'єкта; розрахунок значень: ймовірності постановки правильного діагнозу (P), математичного сподівання відхилення діагнозу від істинного (ρ) і T_v . Вихідні дані одержують із технічного опису зразка ЗСЗ, інструкцій з експлуатації й технічного обслуговування, завдання на розробку ДЗ, даних про ремонт аналогічних зразків техніки, організаційно штатної структури РО. При використанні методики необхідно враховувати обмеження (методика застосовна для розробки ДЗ ПР ЗСЗ агрегатним методом, отримане ДЗ може використовуватися екіпажами апаратних зв'язку й фахівцями апаратних технічного забезпечення (АТЗ), при розробці ДЗ ремонту ЗСЗ можливе застосування тільки штатних ЗВ апаратних і РО, при відновленні працездатності використовується запасний інструмент і приладдя (одиначний) (ЗІП-О) техніки й апаратної зв'язку, глибина пошуку дефекту до типового елемента заміни (ТЕЗ)) і допущення (ремонтований ЗСЗ містить тільки один дефект, при ремонті в об'єкті нових дефектів не виникає, організаційні втрати часу не враховуються, комплект ЗІП-О укомплектований повністю, використовуваний при діагностуванні ЗВ завідомо справні, кваліфікація екіпажу апаратної зв'язку й фахівців РО відповідає штатному розкладу, комплект справних агрегатів при заданій глибині пошуку дефектів входить до складу ЗІП-О, АТЗ або пункту технічного обслуговування і ремонту).

На наступному етапі розвитку методики необхідно крім задоволення вимог до ремонтпридатності враховувати комплекс вимог до електромагнітної сумісності електрорадіоелементів в ТЕЗ, забезпечення теплових режимів і роботи в заданих кліматичних умовах при припустимих механічних навантаженнях.

Скородід С.П.

НУОУ імені Івана Черняхівського

ПРОГНОЗУВАННЯ УСПІХУ В ОПЕРАЦІЇ (БОЮ) З УРАХУВАННЯМ СПІВВІДНОШЕННЯ СИЛ І ЗАСОБІВ СТОРІН ТА СТУПЕНЯ ФОРТИФІКАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ

Оцінка співвідношення сил і засобів сторін як об'єктивного показника бойових можливостей угруповань військ, що протистоять, є неодмінною умовою вироблення рішень і планування операції (бою). Співвідношення сил і засобів визначається як результат співставлення (порівняння) кількісних і якісних характеристик сил і засобів (підрозділів, частин, з'єднань, озброєння, військової техніки і т.п.) своїх військ (сил) і противника, що дозволяє визначити ступінь об'єктивної переваги однієї із протидіючих сторін.

Разом з тим недостатньо уміти розраховувати співвідношення сил і засобів, важливо уміло враховувати їх в процесі прийняття рішення і планування, що не може бути досягнутим за допомогою проведення лише розрахунків кількісних і якісних характеристик сил сторін. Поряд із зазначеним показником зазвичай використовують й інші, одним з яких є фортифікаційне обладнання. Отже, штабу потрібна методика, яка б дозволила спрогнозувати успіх в операції (бою) в залежності від співвідношення сил і засобів сторін та фортифікаційного обладнання смуги оборони.

Не викликає сумніву, що успіх операції (бою) залежатиме від початкового співвідношення сил і засобів протидіючих сторін. Результати аналізу історичних прикладів, досвіду бойової та оперативної підготовки, положень бойових (польових) статутів дозволяють зробити висновки про рівні мінімально необхідної початкової переваги для досягнення успіху у воєнних діях тактичного і оперативного-тактичного рівнів. Так, перевага в силах і засобах має бути: сторони, що наступає на непідготовлену в інженерному відношенні оборону, – 2-разова; сторони, що наступає на підготовлену в інженерному відношенні оборону, – 3-разова; сторони, що прориває підготовлений укріплений рубіж, – 4-разова.

Як бачимо, поряд із початковим співвідношенням сил і засобів сторін досить вагомим чинником, який впливає на потенційний успіх ведення операції (бою) сторін, є ступінь фортифікаційного обладнання смуги оборони. Очевидно, що чим більша початкова перевага сторони, яка наступає, і чим менше підготовлена смуга оборони сторони, що обороняється, тим більше шансів має сторона, яка наступає, досягти успіху в операції (бою), і навпаки. У такому разі перевага сторони, яка наступає, з урахуванням ступеня фортифікаційного обладнання смуги оборони противника може бути розрахована як добуток співвідношення сил і засобів сторін та коефіцієнта ступеня фортифікаційного обладнання смуги оборони. Значення останнього можливо розрахувати за методом найменших квадратів як функцію залежності коефіцієнта ступеня фортифікаційного обладнання оборонної позиції (смуги, рубежу) від часу підготовки оборони.

Вважається, що успіх в операції (бою) залежатиме від рівня втрат, завданих противнику. Чим більше співвідношення на користь однієї зі сторін, тим більші втрати вона може завдати протидіючим військам.

Врахувавши коефіцієнт ступеня фортифікаційного обладнання, можливо розрахувати ймовірність успіху сторін в операції (бою), яка залежатиме як від співвідношення сил і засобів сторін, так і від ступеня фортифікаційного обладнання.

Таким чином, розробка методики, що враховуватиме початкове співвідношення сил і засобів сторін та ступінь фортифікаційного обладнання смуги оборони дозволить спрогнозувати успіх сторін у операції (бою) для прийняття обґрунтованого рішення.

Соколов К.О.

Управління інформаційних технологій МОУ

Шишацький А.В., к.т.н.

ЦНДІ ОБТ ЗС України

МЕТОДИКА СИТУАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ СТРУКТУРОЮ І ПАРАМЕТРАМИ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

Реалії сьогодення переконливо доводять факт ведення проти України «гібридної війни», основними складовими якої є інформаційна кампанія (спрямована на розкол українського суспільства, дестабілізацію суспільно-політичної обстановки, дискредитацію та компрометацію «революції гідності» та нової української влади в очах міжнародної спільноти) та спеціальні операції (диверсійно-розвідувальна та розгортання рухів опору). З врахуванням викладеного, в даній доповіді запропоновано методику ситуаційного управління структурою і параметрами системи забезпечення інформаційної безпеки (конфігурування системи), що включає наступні етапи:

1) формування сегмента початкових даних – формулярів кризові ситуації, автоматизованих робочих місць, технічних засобів моніторингу інформаційного простору – шляхом ідентифікації виниклої кризової ситуації за інформацією апріорно сформованих баз даних і баз знань;

2) визначення оптимального кількісного складу автоматизованих робочих місць системи обробки інформації, необхідних технічних засобів моніторингу і обумовлених виконавчих елементів;

3) синтез якісної структури системи реагування на кризових ситуацій для рівня інформаційно-керуючих кластерів;

4) за результатами п. 3 формування інформаційно-керуючих кластерів складної ергатичної розподіленої інформаційно-керуючої системи реагування на кризові ситуації: її структури і параметри – відповідно до сегмента початкових даних – формулярів кризових ситуацій, автоматизованих робочих місць, технічних засобів моніторингу та переліку виконавчих елементів;

5) при зміні поточної ситуації реалізується повторення п. 1-5 методики до 3 ітерацій, в іншому випадку уточнення вихідних даних.

Розроблена методика базується на принципі ситуаційного управління, реалізованому з використанням методів багатокритеріального аналізу стосовно задачі аналізу і синтезу складних систем. Особливість методики полягає в спільному рішенні задачі структурного і параметричного синтезу системи. Етап структурного синтезу реалізований в явному вигляді, а вибором параметрів системи є опосередкований процес інтерпретації результатів структурного синтезу і прийняття відповідних відібраним АРМ, технічних засобів моніторингу, виконавчих елементів і ТХ в якості параметрів системи.

Напрямом подальших досліджень слід вважати формування науково-методичного апарату забезпечення інформаційної безпеки органів державного управління.

Стейскал А.Б.

В/ч А1906

РЕЗУЛЬТАТИ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИЯВЛЕННЯ І ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЛІНІЙНО-ЧАСТОТНО-МОДУЛЬОВАНОГО СИГНАЛУ З НИЗЬКОЮ СПЕКТРАЛЬНОЮ ЩІЛЬНІСТЮ ПОТУЖНОСТІ

Останнім часом намітилась тенденція впровадження радіоелектронних систем (РЕС) різного призначення з розширеним спектром (spread spectrum) випромінювань. Для побудови РЕС із такими сигналами (складними, широкосмуговими, шумоподібними) досить широко застосовуються радіовипромінювання з лінійною частотною модуляцією (ЛЧМ). Дослідження проблемних питань з визначення параметрів таких сигналів на сьогодні є невіршеним.

При використанні в РЕС широкосмугових ЛЧМ сигналів за рахунок розширення їх спектра суттєво зменшується щільність потоку потужності радіовипромінювань та енергетична доступність і збільшується їх завадозахищеність, що забезпечує прихований режим роботи засобів різного призначення (радіолокаційних, телекомунікаційних, засобів зв'язку тощо).

В умовах низької спектральної щільності потужності та апріорної невизначеності визначення факту роботи цих засобів та вимірювання параметрів випромінювань можливо за допомогою автокореляційного приймача з квадратурною обробкою (АПКО). Квадратурний алгоритм припускає формування двох автокореляційних складових, в яких при обчисленні кореляційних інтегралів використовують дві квадратурні складові вхідного ЛЧМ сигналу, що відрізняються фазовим зсувом $\pi/2$. Автокореляційні складові кожного каналу формуються за допомогою використання лінії затримки.

Для виявлення сигналів РЕС з низькою спектральною щільністю потужності проведено синтез приймача виявлення. Побудовано характеристики виявлення. Проведено вимірювання параметрів сигналу: девіації частоти, середньої частоти, тривалості елементарного імпульсу. Здійснено оцінку їх точносних характеристик.

Виконано імітаційне моделювання функціонування АПКО у режимах виявлення сигналу та оцінювання параметрів.

Результати розрахунків та експериментів свідчать, що виявлення ЛЧМ сигналу на фоні білого шуму можливе при вхідному відношенні сигнал/шум, менше одиниці.

Режим вимірювання середньої частоти ЛЧМ сигналу в АПКО заснований на залежності оцінки середньої частоти ЛЧМ сигналу від арктангенса відношення синусної та косинусної складових напруг на виході квадратурних каналів АПКО та крутизни дискримінаційної характеристики (ДХ). Водночас управління часом затримки цифрової лінії затримки (ЦЛЗ) дозволяє змінювати крутизну ДХ та точність вимірювання середньої частоти. Максимальна неузгодженість експериментальних результатів визначення середньої частоти з теоретичними даними становила 1,4% від середньої частоти сигналу. Тобто при малому інтервалі дискретизації за часом точносні характеристики оцінки частоти при дискретній обробці незначно гірші, ніж теоретичний розрахунок.

Режими вимірювання девіації частоти (тривалості елементарного імпульсу) ЛЧМ сигналу в АПКО засновані на визначенні першого нуля автокореляційної функції (частотної кореляційної функції) ЛЧМ сигналу при лінійно-дискретному перестроюванні ЦЛЗ до моменту, коли напруга на виході виявляча не досягне свій мінімум. За вимірним значенням ЦЛЗ розраховується оцінка девіації частоти (тривалості елементарного імпульсу).

Степаненко Є.О.
ВІТІ

СИНТЕЗ ТОПОЛОГІЇ МОБІЛЬНОЇ КОМПОНЕНТИ СИСТЕМИ ВІЙСЬКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ АЕРОПЛАТФОРМ

У багатьох країнах світу, в тому числі в Україні, проводяться дослідження із застосуванням повітряних телекомунікаційних аероплатформ (ТА) в інтересах забезпечення зв'язку підрозділів (військ). Сукупність ТА будуть створювати повітряні транспортні мережі, які призначені для: забезпечення оперативного зв'язку у районі виконання бойового завдання, ретрансляції (маршрутизації) інформаційних потоків мобільних абонентів (МА) через ТА, забезпечення зв'язності між географічно розділеними угрупованнями військ, підвищення пропускну здатності та надійності зв'язку за рахунок появи альтернативних незалежних маршрутів передачі тощо.

Одним з основних завдань управління мобільною компонентою (МК) є управління її топологією. Метою дослідження є визначення множини задач, цільових функцій управління топологією повітряних мереж, які кооперативно працюють з наземними мережами (мережа мобільних абонентів, мережа мобільних базових станцій, сенсорними мережами) та розгляд часткових задач синтезу топологій мереж мобільної компоненти з використанням мережі ТА.

Синтез топології мереж великої розмірності наштовхується на ряд труднощів, пов'язаних з великою розмірністю МК та багатокритеріальністю задачі.

Тому запропоновано використання декомпозиційного підходу: загальна задача синтезу топології МК розбивається на ряд підзадач (синтез топології самої мережі ТА, синтез топології мережі базових станцій – мережі ТА, синтез топології мережі МА – мережі ТА) за певними критеріями ефективності. Зазначені часткові задачі синтезу не є незалежними. Для цього на етапі проектування мережі будується граф у вигляді дерева цілей, вершинами якого позначені цілі, а дуги відображають вплив досягнення підцілі (часткові задачі управління) у ціль (основна задача).

Цілями системи управління мережі ТА можуть бути екстремум або підтримка (виступають як обмеження) заданих критеріїв ефективності функціонування всієї мобільної компоненти (її зони або напрямку між окремою парою «відправник-адресат»): забезпечення зв'язності, максимум продуктивності, якість маршрутів передачі, мінімум ресурсів на реалізацію завдання, мінімуму часу виконання завдання, максимальна зона покриття тощо. Наявність сукупності критеріїв ефективності обумовлює багатокритеріальний характер задач синтезу.

Для вирішення задачі знаходження топології пропонується використати евристичні (правила), об'єднані в базу правил. Кожне правило залежно від цілі управління здійснює реалізацію певного керуючого впливу: переміщення та зміна висоти ТА, зміна потужності передачі або діаграми спрямованості антени тощо. Правила об'єднані в групи, кожна з яких домагається досягнення певної цілі (часткової постановки задачі). Для виключення комбінаторного вибуху пропонується використати мета-правила, що встановлюють порядок застосування груп правил у залежності від ієрархії цілей (підцілей) управління.

Розглянуті математичні постановки часткових задач синтезу топології МК: за критерієм зв'язності всіх (певних зон) або пріоритетних абонентів, за критерієм мінімуму апаратного ресурсу тощо. Запропоновані евристичні методи для їх вирішення. Проведена оцінка точності отриманих наближених рішень. Показана можливість використання моделей для оперативного розрахунку топології МК на центрах управління мережами.

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ

Проведення аналізу втрат особового складу, озброєння та військової техніки (ОВТ) Сухопутних військ Збройних Сил України за час бойових дій на Сході України показав, що внаслідок бойових дій та неефективного управління підрозділами втрати становлять близько 72%, через неправильну експлуатацію техніки приблизно 17%, та 11% захоплені противником.

Як бачимо, бойові втрати складають переважну більшість. У результаті аналізу саме бойових втрат можна прийти до висновку, що не завжди вдалі дії противника були причиною відсутності успіху на полі бою наших військ. Левову частку цих втрат становить неправильна організація та здійснення управління командиром взводу або повна відсутність управління в бою. Переважна більшість бойових зіткнень відбувається у населених пунктах, яких в Донецькій та Луганській областях є багато. Це в свою чергу вимагає від підрозділу високої маневреності, а від командира – здатності швидко приймати рішення та ефективно управляти всім підрозділом. Великі труднощі також полягають у тому, що при діях в густонаселеному пункті командир особисто не бачить всієї обстановки бою.

Враховуючи вищеперераховане, пропонується в ході розробки нових та вдосконалення існуючих керівних та бойових документів зосередити зусилля на наступному:

- по-перше, внести зміни у тактику дій механізованого підрозділу, а саме, проводити розподіл механізованого відділення на дві бойові групи та надати можливість командирам груп самостійно приймати рішення в ході бою, що дозволить підвищити маневреність, управління підрозділом і покращить організацію взаємодії між групами;

- по-друге, розробити нову систему зв'язку в ланці солдат-командир бойової групи, оскільки це підвищить ефективність управління командиром та дасть можливість негайно вносити корективи в разі несподіваної зустрічі з противником або швидкої зміни обстановки на полі бою.

Твердохлібов В.В., к.т.н., с.н.с.
ЦНДІ ОВТ ЗС України

ПІДХОДИ ДО ПІДВИЩЕННЯ ПЕРЕШКОДОЗАХИЩЕНОСТІ СИСТЕМ СУПУТНИКОВОЇ НАВІГАЦІЇ У ВІЙСЬКОВІЙ ТЕХНІЦІ

Ефективність функціонування рухомих об'єктів суттєво залежить від точності і достовірності навігаційних параметрів (координат, швидкості), що використовуються його системою управління. На сьогодні для вирішення цих завдань широко застосовується апаратура супутникових навігаційних систем (СНС), що можуть забезпечувати систему управління рухомих об'єктів високоточними навігаційними даними.

Однак наявні СНС мають низьку захищеність від організованого радіоелектронного впливу і можуть бути виведені з ладу засобами радіоелектронної боротьби (РЕБ). У зв'язку з цим гострою проблемою сьогодення є створення перешкодозахищених систем навігації для рухомих об'єктів військового призначення, що можуть забезпечувати їх ефективне функціонування в умовах радіоелектронної протидії.

Принцип радіоелектронної боротьби з СНС полягає у тому, що заздалегідь відома несуча частота сигналів супутників та так званий альманах сигналів, крім того системи радіоелектронної розвідки уточнюють реальний сигнал кожного супутника, після чого системи протидії формують необхідні сигнали активних перешкод загороджувального або прицільного подавлення на дистанції до 300 км. Ці сигнали дають ефект, або «глушника», або ефект внесення систематичних похибок СНС, який називають спуфінгом. Тому використання СНС повинно бути виваженим з урахуванням реальних можливостей РЕБ противника.

Основним напрямом створення навігаційних систем рухомих об'єктів, що компенсують недоліки, притаманні супутниковим навігаційним системам, є створення комбінованих навігаційних систем, в яких супутникові навігаційні системи комплексуються з інерціальними навігаційними системами (ІНС). В таких комплексованих системах використовується інформація СНС для компенсації накопичених похибок кутової орієнтації та координат ІНС.

Запропоновані та проаналізовані переваги та недоліки таких варіантів комплексування систем, які відрізняються глибиною інтеграції СНС та ІНС:

- роздільна схема;
- слабкозв'язана схема;
- жорсткозв'язана схема;
- глибокоінтегрована схема.

В доповіді розглядаються підходи та надано рекомендації щодо розробки комплексованих навігаційних систем:

1. Враховувати можливості наявних засобів РЕБ та розвідки противника.
2. Вибирати глибину інтеграції комплексованої СНС з ІНС виходячи з допустимих масогабаритних характеристик, допустимих похибок комплексованої системи та заданої маневреності рухомих об'єктів.
3. Вибирати ІНС для комплексованої системи виходячи з допустимих похибок, які забезпечують необхідні параметри під час дії РЕБ.

Без врахування наведених чинників навіть комплексована СНС з ІНС може не забезпечувати належне функціонування системи керування рухомих об'єктом з заданими характеристиками.

Тимочко А.И., д.т.н. професор

Павленко М.А., д.т.н. доцент

Литвиненко М.И., к.т.н.

Полонский Ю.И., к.т.н.

ХНУПС ім. Івана Кожедуба

Касьяненко М.В., к.в.н.

НУО України імені Івана Черняхівського

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ В РЕГИОНАЛЬНЫХ ЦЕНТРАХ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

Необходимым условием решения задач управления на центрах управления воздушным движением (ЦУВД) является наличие радиолокационной информации (РЛИ) о воздушных объектах (ВО). Обеспечение радиолокационной информацией центров управления воздушным движением является одной из функций АСУ центров управления воздушным движением и представляет собой совокупность взаимосвязанных мероприятий по выявлению, сбору, обработке, анализу и выдаче данных о воздушных объектах от источников радиолокационной информации на центры управления воздушным движением. Можно выделить ряд топологических особенностей подсистемы обеспечения радиолокационной информацией ЦУВД.

Подсистема обеспечения радиолокационной информацией регионального центра управления воздушным движением имеет сложную структуру, и информация о ВО от источников радиолокационной информации может поступать на региональный центр управления воздушным движением через несколько звеньев управления. Основными направлениями выдачи радиолокационной информации являются направления по вертикали управления, т.е. между подчиненными и вышестоящими ЦУВД. Наличие территориально разнесенных источников и потребителей радиолокационной информации в АСУ регионального ЦУВД обуславливает необходимость использования протяженных каналов передачи данных. Такие каналы передачи данных представляют собой сложные и дорогостоящие сооружения, что определяет актуальность задачи эффективного их использования.

Перечисленные особенности подсистемы обеспечения радиолокационной информацией регионального ЦУВД определяют порядок решения задач этой подсистемой. К таким задачам относятся: радиолокационное наблюдение за воздушным пространством, сбор, обработка и анализ радиолокационной информации, формирование и выдача сообщений о ВО потребителям. Проведем анализ этих задач.

Радиолокационное наблюдение в районе ответственности ЦУВД и на подступах к нему основано на определенном порядке размещения радиолокационных средств для создания сплошного радиолокационного поля с целью своевременного обнаружения, опознавания, распознавания и непрерывного сопровождения ВО.

Особое внимание при сборе РЛИ обращается на перегрузки в звеньях управления АСУ. Перегрузки представляют собой ситуации, когда входной поток РЛИ не может быть полностью обработан на ЦУВД и выдан потребителям с установленной дискретностью, т.е. установленным интервалом времени между соседними сообщениями об одном ВО. Это может быть вызвано ограниченной производительностью АСУ и недостаточной пропускной способностью каналов передачи данных по причинам их радиоэлектронного подавления, а также увеличения плотности потока сообщений о ВО.

Таким образом, причины перегрузок в звеньях сбора РЛИ могут привести к превышению производительности источников РЛИ над пропускной способностью каналов передачи данных. При таком рассогласовании между производительностью источников и пропускной способностью каналов передачи данных обеспечиваемые ЦУВД будут получать РЛИ не в полном объеме, что влияет на качество решения задач обработки и анализа РЛИ на этих ЦУВД.

Троцько М.Л., к.т.н.

Світенко М.І., к.т.н.

В/ч А0785

Нарсжній О.П., к.т.н.

ХНУ імені В.Н. Каразіна

ВПЛИВ ПОХИБОК МІР ЧАСУ ТА ЧАСТОТИ ПЕРСПЕКТИВНОЇ ТАКТИЧНОЇ НАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КООРДИНАТНО-ЧАСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛОКАЛЬНИХ ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТІВ НА ТОЧНІСТЬ МІСЦЕВИЗНАЧЕННЯ СПОЖИВАЧІВ

Забезпечення споживачів в зонах локальних збройних конфліктів координатно-часовою інформацією, що має високий рівень надійності та не залежить від доступу до глобальних навігаційних супутникових систем, є актуальною задачею. При цьому застосування тактичної навігаційної системи (ТНС) в місцях виконання завдань висуває певні вимоги до метрологічних характеристик складових системи та до порядку проведення заходів її метрологічного забезпечення як під час роботи, так і протягом оперативних пауз.

Аналіз опублікованих результатів досліджень застосування псевдосупутників при розв'язанні задач місцевизначення показав недостатню вирішеність задач метрологічного забезпечення компонентів локальних навігаційних систем та визначення остаточного впливу метрологічних характеристик вбудованих мір часу та частоти на якість функціонування системи. Метою є дослідження впливу метрологічних характеристик мір часу та частоти тактичної навігаційної системи координатно-часового забезпечення локальних збройних конфліктів на точність місцевизначення споживачів

Особливості алгоритму обробки результатів вимірювань псевдовідстаней дозволяють компенсувати прогресуючі у часі похибки вбудованих мір часу та частоти розрахунковим шляхом ітеративної мінімізації відповідних нев'язок. Некомпенсований залишок є невиключеною систематичною похибкою і відноситься до випадкових похибок місцевизначення. Значення основних похибок вбудованих мір часу та частоти елементів ТНС залежить від значення їх невилучених систематичних похибок. Чим точніше компенсовано чи скореговано цю складову похибки міри, тим менше значення основної похибки. Компенсація здійснюється алгоритмічно під час функціонування системи шляхом застосування сигналів зовнішньої синхронізації. Корегування виконується фахівцями метрологічної служби під час калібрування вбудованої міри часу та частоти встановленим виробником в методиці повірки способом (вручну чи автоматично).

При забезпеченні синхронізації шкал часу як елементів однієї ТНС, так і їх об'єднання, під час формування навігаційного поля похибки місцевизначення споживачів буде мінімізовано до допустимого значення, що забезпечує безперервність місцевизначень. Компенсація остаточних значень систематичних похибок вбудованих мір часу та частоти елементів ТНС буде проведена під час їх калібрування із застосуванням зовнішніх джерел еталонних сигналів часу та частоти. Використання сигналів з того самого джерела синхронізації як під час функціонування ТНС, так і під час її метрологічного обслуговування дозволить забезпечити безперервність точності місцевизначень споживача у районі виконання завдань.

Удніков О.М.
Шеховцова І.О.
В/ч А0785

ВИРІШЕННЯ ПИТАННЯ ПІДКЛЮЧЕННЯ АНАЛОГОВИХ ВИМІРЮВАЧІВ ПОТУЖНОСТІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ КОЛИВАНЬ ДО АВТОМАТИЗОВАНОЇ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Засоби вимірювання потужності електромагнітних коливань надвисокої частоти (НВЧ) (ватметри НВЧ) широко використовуються при обслуговуванні радіолокаційних станцій, радіонавігаційного обладнання, систем зв'язку, керованої, в тому числі високоточної, зброї та інших зразків озброєння з метою оцінки електромагнітної обстановки, контролю параметрів зразків озброєння, військової техніки та іншого обладнання. Ефективність їх використання значною мірою залежить від справності ватметрів НВЧ, яка визначається при їх калібруванні. Для калібрування ватметрів використовуються перетворювачі потужності НВЧ, які калібруються за допомогою вихідного еталону ЗС України одиниці потужності в коаксіальних трактах.

Проведення метрологічного обслуговування перетворювачів потужності НВЧ супроводжується низкою негативних факторів, а саме: нестабільністю рівня потужності вихідного сигналу генераторів, дрейфом еталонних ватметрів, неодноманітністю приєднання фланців пристроїв НВЧ, складною процедурою визначення результатів повірки і, як наслідок, високою трудомісткістю. Зменшення впливу випадкових факторів та підвищення точності проведення вимірювань можливе при проведенні багаторазових вимірювань, що в свою чергу значно підвищить час проведення калібрування.

Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є автоматизація процесу отримання, перетворення та обробки вимірювальної інформації під час метрологічного обслуговування перетворювачів потужності НВЧ. Однак до складу вихідного еталону входять вимірювальні прилади, які не обладнані засобами дистанційної передачі вимірювальної інформації. Так, в якості еталонного вимірювача потужності використовується МЗ-54М, а в якості приладу для визначення параметрів перетворювача потужності НВЧ, що калібрується, використовується МЗ-22. Замінити дане обладнання сучасними засобами вимірювання закордонного виробництва недоцільно через суттєві технічні проблеми, а саме: використання сучасних перетинів, які для сумісності з існуючими зразками перетворювачів потужності НВЧ потребують наявності переходів, які необхідно атестувати, що призведе до збільшення загальної похибки.

Отже, в якості засобів для спостереження за результатами вимірювань пропонується використовувати сучасні мультиметри. Значення потужності еталонного ватметра можливо визначати шляхом вимірювання мультиметром напруги на контрольних виводах вимірювального блока МЗ-54М та наступного перерахунку у значення потужності за допомогою відповідних коефіцієнтів. Відведена потужність перетворювача прохідної потужності, що калібрується, визначаємо на вході МЗ-22. Так як МЗ-22 по своїй суті є мостом, до плечей якого підключені опорний та робочий терморезистор перетворювача потужності, його еквівалентне значення потужності визначається як різниця квадратів падіння напруг на робочому та опорному терморезисторі.

Таким чином, введення до вимірювальної схеми сучасних мультиметрів, використання наявних генераторів НВЧ типу РГ4, які обладнані каналом загального користування IEEE 482.2, дозволить реалізувати автоматизацію процесу проведення багаторазових вимірювань, що в свою чергу підвищить точність вимірювань та зменшить час на проведення калібрування.

ВПЛИВ ЧИСЕЛЬНОСТІ ТА СТРУКТУРИ ОРГАНУ УПРАВЛІННЯ НА ЙОГО ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ

У деяких теоретиків управлінської діяльності існує певна думка, що основним шляхом підвищення функціональності органу управління є збільшення його чисельності. Практичний досвід переконує в тому, що чим більше склад органу управління, тим складніше стає організація діяльності людей, тим більше часу займають різноманітні узгодження та взаємна інформація, тим складніше структура органу управління. У кінцевому підсумку збільшення чисельності органів управління веде до запізнення виконання заходів з управління. Тому нечисленні органи управління з простою структурою часто дозволяють краще організувати роботу всіх виконавців.

Важливе значення має забезпечення економічності, що досягається спрощенням структури, зменшенням чисельності управлінського складу та скороченням обслуговуючого персоналу. Такі заходи можуть привести до скорочення витрат на безпосереднє утримання керівницького апарату, на його підготовку, обслуговування, зменшення витрат транспортних засобів, засобів зв'язку та АСУ. Але скорочення органів управління, що проводиться без науково обґрунтованих розрахунків, нічого, крім шкоди, завдати не може. Їх склад і структура повинні залежати від масштабу об'єкта управління та обсягів роботи.

Так, структура органів управління військових частин і підрозділів Сухопутних військ Збройних Сил України визначається організаційно-штатною структурою військового формування, а також особливостями і характером вирішуваних ним бойових завдань. Насамперед вплив будуть мати: очікуваний характер і способи дій противника; загальну кількість і специфіку завдань, які виконуватимуться підпорядкованими підрозділами, наявність і особливості призначення доданих сил і засобів; ступінь автономності функціонування органу управління і самостійності застосування військової частини (підрозділу) під час виконання бойового завдання; готовність до рішення раптово виникаючих завдань під час організації бою (дій) і особливо в ході його ведення; необхідність рішення управлінських завдань в реальному масштабі часу, в умовах його гострого дефіциту, в обстановці, яка динамічно розвивається і постійно змінюється.

Ці вимоги покладаються в основу визначення складу органів управління. Для цього визначається обсяг роботи, що підлягає виконанню в різних умовах обстановки, беруться перевірені норми витрат часу на виконання кожної роботи з використанням передових методів та ПЕОМ або інших технічних засобів, і внаслідок багаторазових розрахунків за різноманітними варіантами визначається оптимальний склад відповідних органів управління. Рішення цього завдання виконується за допомогою математичних методів аналізу та моделювання. Апробація теоретичних досліджень під час практичного виконання органом управління управлінських завдань повинна підтвердити або спростувати обраний варіант складу органу управління, а також виявити слабкі місця в його функціональності та визначити перспективні напрями удосконалення чисельності і структури органу управління.

Об'єктивний науково обґрунтований підхід до визначення чисельності апарату та структури органів управління – одна з важливих умов, що забезпечують ефективну функціональність органу управління та якісне виконання визначених завдань військовою структурою, що є предметом управління.

Хамула С.В., к.т.н., доцент
Стамбірська Р.Г.
ВДА імені Євгенія Березняка
Кулинич Ю.М.
ЖВІ імені С.П.Корольова

СПЕЦІАЛІЗОВАНИЙ ПРОФІЛЬ МЕТАДАНИХ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТРЕБ УСТАНОВ (ОРГАНІЗАЦІЙ)

Міжнародний досвід створення відомчих ГІС свідчить про те, що важливим інструментом ефективного пошуку необхідних для установ (організацій) геоданих є формування спеціалізованого профілю метаданих (СПМ) на основі міжнародних стандартів, які дають можливість забезпечити найвищий ступінь інтегруєбельності геоінформаційних ресурсів інфраструктури будь-якого рівня.

Для того, щоб максимально задовольнити потреби широкого кола споживачів, такі стандарти вміщують значний універсальний набір метаданих, який, в свою чергу, перевантажений неактуальними для окремої предметної сфери метаданими. Однак не дивлячись на громіздкий вміст гнучкі технологічні можливості стандартів дозволяють сформувати такий СПМ, який буде вміщувати оптимальний набір метаданих на ГІ, що найчастіше використовується установою (організацією) і відображає характер завдань, покладених на неї.

Для визначення раціонального набору метаданих спеціалізованого профілю, що відповідатиме цілям і завданням установ (організацій), доцільно проаналізувати весь набір метаданих стандарту та особливості задач, які вирішуються в даній сфері, а також джерела і формати вихідних даних, які при цьому використовуються. Результати аналізу дозволять визначити правила оптимізації існуючої множини метаданих стандарту, а також варіанти доповнення спеціалізованого профілю метаданих характерними лише для конкретної предметної сфери метаданими.

Таким чином, СПМ, оптимізована множина представлених у стандарті наборів метаданих шляхом виділення певної області спеціальних інформаційних потреб установи (організації), забезпечить ефективне вирішення завдань оперативного пошуку ГІ за рахунок повноти опису геопросторових даних, які використовуються в даній предметній області.

Худов Г.В., д.т.н., професор
Хижняк І.А.
 ХНУПС ім. І. Кожедуба
Худов Р.Г.
 ХНУ ім. В.Н.Каразіна

МЕТОД РОЙОВОГО ІНТЕЛЕКТУ (ШТУЧНОЇ БДЖОЛИНОЇ КОЛОНІЇ (АВС)) ТЕМАТИЧНОГО СЕГМЕНТУВАННЯ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОГО ЗОБРАЖЕННЯ

Проведено аналіз недоліків відомих методів сегментування оптико-електронного зображення. Встановлено, що відомим методам сегментування оптико-електронних зображень притаманні наступні основні недоліки:

– більшість методів не визначають меж об'єктів та не проводять сегментування, а лише підкреслюють меж об'єктів;

– проведення сегментування лише за критерієм рівня яскравості точки зображення, що не дає можливості визначати критерії гомогенності сегментів.

Для вирішення завдання сегментування оптико-електронних зображень, що отримані з бортових систем оптико-електронного спостереження, можуть бути використані ройові методи, до яких відносяться: метод рою частинок, мурашиний метод, метод штучної бджолиної колонії (АВС (artificial bee colony)), штучна імунна система, метод капель води, метод зозулі, метод альтруїзму, метод гравітаційного пошуку. Ройові методи показали свою спроможність щодо сегментування оптико-електронних зображень при рішенні NP-повних комбінаторних задач у порівнянні з генетичними методами.

Запропоновано для тематичного сегментування зображення, що отримано з бортової системи оптико-електронного спостереження, використання ройового методу (методу штучної бджолиної колонії). Проаналізовані основні види фітнес-функцій, що використовуються при АВС методі, та встановлена їх непридатність до тематичного сегментування зображення, що отримано з бортової системи оптико-електронного спостереження. Введена фітнес-функція, що враховує внутрішні дисперсії розподілу яскравості тематичних сегментів оптико-електронного зображення, сформульована оптимізаційна задача, що полягає в мінімізації фітнес-функції. Оптимізаційна задача вирішується методом ітераційних розрахунків. Наведено результат тематичного сегментування оптико-електронного зображення для випадку двох тематичних сегментів, на якому виділені можливі об'єкти інтересу – літаки, сховища з нафтою, споруди та інші.

Цибуляк Б.З., к.ф.-м.н., доцент
Мазняк А.М.
 НАСВ

РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ МАСКУВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ ЗСУ

Проблема електромагнітного демаскування позицій ЗСУ, пристроїв зв'язку, навігації, станцій контрбатарейної боротьби, радіолокаційних станцій, стільникових телефонів та ін. постала особливо гостро від самого початку військового конфлікту на сході України, оскільки значна частина військових приладів містять джерела електромагнітного випромінювання. Більшість ворожих артилерійських обстрілів по наших опорних пунктах були здійснені за рахунок демаскування, пов'язаного з великим скупченням точок випромінювання (а саме стільникових телефонів особового складу). Також були випадки застосування високоточної зброї по місцях розташування командно-штабних машин (КШМ), у зв'язку з їхнім сильним електромагнітним випромінюванням.

Безумовно, існує ряд способів вирішення проблеми демаскування, але всі вони мають ряд недоліків. Зокрема, для того, щоб здійснити маскуванню КШМ, потрібно обмежити час її роботи в ефірі. Як наслідок у командира підрозділу не буде постійного зв'язку з керівництвом та особовим складом, а обмеження користуванням стільниковими телефонами призведе до пригнічення духу військовослужбовців. Ще одним варіантом вирішення проблеми може бути постановка тимчасових завіс пасивних перешкод, проте в такому випадку з'явиться нова демаскуюча ознака, яку можна побачити неозброєним оком, крім цього, такий метод є досить фінансовозатратним.

Запропоновано прототип пристрою для маскуванню електромагнітного випромінювання, дія якого полягає у постановці активних перешкод. Схема працює на чотирьох високочастотних транзисторах, що дозволяє захопити широкий спектр робочих частот від сотень кГц до 1 ГГц. За рахунок створення активних перешкод у широкому частотному діапазоні пристрій може бути використано не лише у якості маскуванню, а як ефективне джерело електромагнітного придушення визначених цілей.

Запропонований пристрій має компактні розміри, живлення від акумуляторної батареї, що дозволяє не тільки встановлювати його стаціонарно та на рухомий склад, а й переносити окремими військовослужбовцями, що не вплине на їхню маневреність та бойову ефективність. Завдяки мобільності та автономності джерела живлення його можна застосовувати на контрольно-спостережних пунктах, у секретях, засідках тощо.

Запропонований пристрій може мати додатковий діапазон застосування. Наприклад, унеможливити приведення в дію саморобних вибухових пристроїв із застосуванням радіокерованого управління під час виконання спецоперацій, при штурмі населеного пункту, зайнятті, після того, як його залишив противник, проведенні антитерористичних операцій тощо. Масогабаритні розміри даної розробки дозволяють її розміщення на безпілотному літальному апараті, що дозволить збільшити радіус дії пристрою та запобігти витоку небажаної інформації від місцевого населення, яке є вороже налаштованим. Також можливо застосування такого обладнання для блокування ворожої пропаганди населення прифронтових зон.

З економічної точки зору запропонований пристрій є на порядок дешевший за існуючі аналоги, що дає змогу виготовляти його у необхідних кількостях та ефективно застосовувати із різними типами антен, які можуть змінювати характеристики зашумлення залежно від конкретних умов застосування.

Чесановський І.І., к.т.н., доцент
Волинець Д.О.
НАДПСУ

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОСТОРОВО РОЗПОДІЛЕНИХ РАДІОМЕРЕЖ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ДПСУ НА ФІЗИЧНОМУ РІВНІ

В сучасних умовах ефективне функціонування підрозділів Державної прикордонної служби неможливе без використання мобільних засобів передачі даних. В умовах посилення ролі інформаційного забезпечення оперативно-службової діяльності підрозділів Державної прикордонної служби України спостерігається значне зростання інтенсивності використання мобільних радіотерміналів і мережевого радіообладнання для функціонування телекомунікаційної складової інтегрованої інформаційно-телекомунікаційної системи Держприкордонслужби «Гарт» (ІТС «Гарт»). Таким чином, гостріше постає питання організації надійних, захищених каналів радіозв'язку, які в перспективі повинні стати телекомунікаційною основою в ланці «мобільне робоче місце – серверне обладнання».

Окремим аспектом розвитку ІТС «Гарт» є розгортання телекомунікаційної складової в пунктах пропуску через Державний кордон України, де поєднується висока концентрація мобільних терміналів з підвищеними вимогами до надійності і захищеності. Це обумовлено високою ймовірністю кібератак та застосування засобів РЕБ як з території пункту пропуску, так і з суміжної сторони з метою проникнення в інформаційний простір, або тимчасового припинення роботи системи автоматизації прикордонного контролю.

На основі аналізу основних механізмів забезпечення та складових інформаційної безпеки в роботі запропоновано для підвищення рівня захищеності інформаційних радіомереж підрозділів Держприкордонслужби, які функціонують на основі відкритих стандартів, основні зусилля спрямувати на підвищення рівня енергетичної прихованості каналів, на фізичному рівні функціонування телекомунікаційної системи, довівши її до максимуму поза зоною безпеки. При цьому зону безпеки пропонується формувати шляхом просторового конфігурування зони покриття головної станції.

Проблема забезпечення енергетичної прихованості радіомереж досить широко розглядалася в наукових працях, проте у вказаних роботах розглядається лише проста конфігурація зон безпеки (сектор, напрям, площа тощо), що унеможливає застосування їх результатів на практиці, при цьому в наявних роботах недостатньо враховано можливу складність електродинамічної ситуації в зоні безпеки, що вимагає удосконалення (розширення) запропонованих математичних моделей легітимного і відвідного каналів.

З урахуванням вищевикладеного актуальним є питання дослідження забезпечення енергетичної прихованості радіоканалів підрозділів Державної прикордонної служби України.

Досліджуючи організацію локальних радіомереж в Державній прикордонній службі України, можна прийти до висновку, що із існуючих на сьогодні технологій, за рядом характеристик, актуальним для реалізації в підрозділах охорони кордону є стандарт IEEE 802.11 (Wi-Fi). У вказаних умовах даний стандарт має ряд недоліків, які не гарантують захист інформації, і тому постає питання дослідження шляхів підвищення безпеки даних, які циркулюють в локальних обчислювальних мережах підрозділів охорони кордону.

Одним із шляхів підвищення безпеки використання стандарту IEEE 802.11 в прикордонному підрозділі є фокусування та корегування вихідної потужності головної станції за рахунок використання набору вузьконаправлених рупорних НВЧ антен.

Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Атаманюк В.В., к.т.н.
Смичок В.Д., к.т.н.
НАСВ

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК СИГНАЛІВ РАДІОПІДРИВНИКІВ ПІД ЧАС ПОЛЬОТУ ТА РОЗРОБКА ПРОТОТИПУ СТАНЦІЇ СПР

У сучасних військових конфліктах широко використовуються радіокеровані системи наведення, головки самонаведення, системи виявлення та переслідування «цілі», систем радіопідсвітки «цілі» (наприклад, станція П-18, Малахіт, Зоопарк, Фара,) та інші. У зв'язку з цим виникла необхідність вдосконалювати існуючі та створювати нові радіолокаційні станції радіоелектронної боротьби (РЕБ). Одна із різновидностей радіолокаційних станцій – РЕБ, які створюють електромагнітні завади для радіокерованих підривників – 1Л29/СПР-2, або Ртуць. Станція радіоелектронної боротьби 1Л29/СПР, над створенням прототипу якої ведуться

дослідження, була створена ще на початку 1990-х в СРСР. З різних причин було випущено лише 5 шт. такого роду виробів. Але вже на початку 2000-х у зв'язку з актуальністю даного класу станцій конструкторські роботи зі створення станцій РЕБ станцій протидії радіопідривному (СПР) активно відновились. В результаті цього на авіасалоні МАКС-2013 у серпні 2013 р. було представлено вже модернізований виріб 1Л262 /СПР-2М «Ртуть-БМ». Цільове призначення станції та прототипу розроблювальної лабораторної установки – постановка радіозавад радіопідривному. Станція відноситься до класу сучасних радіолокаційних станцій військового застосування. СПР призначені для захисту особового складу та техніки від вогневого ураження керованими артилерійськими снарядами, ракетами та іншими видами систем вогневого ураження та бойовими засобами масового застосування. СПР (та її розроблюваний прототип) працює виключно з озброєнням, обладнаним радіопідривниками і радіокерованими методами прицілювання, або спрацювання. Принцип роботи СПР заснований на створенні сигналів завад з метою передчасного підриву на безпечній висоті, або їх блокування (переведення удару дію).

Бойове застосування ефективне для прикриття підрозділів першого ешелону, командних пунктів, ділянок зосередження військ та бойової техніки, стартових позицій пускових ракетних та артилерійських установок. Технічні характеристики СПР дозволяють: 1 – завчасно виявити випромінювання радіопідриownika та створити і передати в його напрямку заваду за час не більше визначеного; 2 – визначити несучу частоту радіопідриownika і формувати йому відповідну заваду з похибкою не більше допустимої для його спрацювання; 3 – створити умови перевищення рівня сигналу завади над пороговим рівнем протягом часу накопичення сигналу в інтегруючому пристрої радіопідриownika; 4 – ймовірність подавлення не менше 0,8.

Будова та алгоритм роботи СПР. Головною складовою СПР є пошуковий радіоприймач (сканер). Приймач-сканер на початку грубо, а повторно точно визначає несучу частоту радіопідриownika. Приймач-сканер відтворює визначену частоту із збереженням фазових характеристик прийнятого (від радіопідриownika) сигналу. Час вимірювання частоти не повинен перевищувати декілька десятків мкс, а час її відтворення і генерації може становити лише в декілька мс. Такий режим дозволяє формувати квазінеперервну заваду. Для того, щоб підвищити ймовірність подавлення, відповідна завада модулюється доплерівською частотою станцією СПР. Такий режим роботи забезпечує подавлення автодинних одиночних радіопідриowników включно із радіопідриownikами, обладнаними спеціальними каналами захисту від завад. СПР дозволяє: автоматично заборонити випромінювання завади по активних створених шумах і відповідних їм частотних каналах на встановлений інтервал часу; проводити режим радіорозвідки без випромінювання завади; виводити інформацію про частотні канали, на яких проводиться прийом сигналу. Апаратура СПР працює в автоматичному режимі роботи.

Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Мількович І.Б.
Корольова О.В., к.т.н.
НАСВ

ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІЇ «ПРОФІЛЬ ВОДІННЯ» В СИСТЕМІ КОНТРОЛЮ ЗА АДЕКВАТНІСТЮ УПРАВЛІННЯ НАЗЕМНИМИ РУХОМИМИ ОБ'ЄКТАМИ МЕХАНІКОМ-ВОДІЄМ

Аналіз процесу використання військових транспортних засобів за призначенням дозволяє визначити низку факторів, які суттєво впливають на безпеку їх експлуатації під час виконання різноманітних оперативно-службових завдань. Зокрема до таких факторів відносять: природно-кліматичні, експлуатаційні, бойового впливу з боку противника; суб'єктивні, пов'язані з фізіологічно-психологічним станом механіка-водія.

Наведені фактори можна поділити на дві групи. До першої групи належать фактори, на які можна впливати, до другої – ті, на які впливати немає можливості.

Дані накопиченої статистики показують, що дорожньо-транспортні пригоди відбуваються: до 10 % через технічну несправність машин; до 20...30 % – внаслідок поганих дорожніх умов; до 60...70 % – внаслідок неправильних дій водія.

Отже, на безпеку експлуатації військових транспортних засобів впливає низка факторів, які можуть діяти як окремо, так і у взаємодії. Причому ступінь дії кожного з них у певних умовах різна. Тому необхідно в комплексі розглядати систему фактори-техніка-людина-умови руху. Такі дослідження дозволяють отримати результат з найвищою достовірністю та точністю.

В якості критерію оцінки близькості (або віддаленості) від поточного стану управління до еталонного взято зважену декартову оцінку віддалі поточного вектора стану механіка-водія від сформованого в навчальному режимі еталонного вектора. Графічне зображення функції оцінки зазначеної вище норми назвемо «профілем водіння». Аналіз поведінки її складових дозволяє проаналізувати поточний стиль водіння та оцінити відносний вклад кожної складової суми в величину міри відхилення. В результаті можна визначити домінуючі і ті, внесок яких значно менший за домінанти.

Це дозволить: визначити найменш впливові фактори і винести рішення щодо відмови їх врахування з метою спрощення системи без втрати її якості; визначення домінант в профілі водіння дозволить виявити «вузькі» місця практики водіння, на підставі чого надаються рекомендації по додатковому тренажу для цих ситуацій в інтересах вироблення оптимальних стратегій керування наземними рухомими об'єктами; по конфігурації поточного профілю «водіння» можна робити висновки, наприклад, за допомогою нечіткої логіки, про ступінь його відхилення від еталонного. При невиконанні умови достатнього наближення не можна судити тільки про неприйнятний стиль водіння, але і приймати рішення про те, що за органами управління перебуває стороння

людина; використати «профіль водіння» у якості додаткового критерію вирішення задачі контролю адекватності управління наземними рухомими об'єктами.

Вищесказане дозволяє зробити наступний висновок:

Запропоновано використати у якості критерію вирішення задачі контролю адекватності управління наземними рухомими об'єктами функцію «профіль водіння», аналіз поведінки складових якої дозволяє виявити найбільш впливові, щодо відхилення стилю водіння від еталонного. Це, в свою чергу, дозволить відмовитись від контролю та врахування найменш впливових показників з метою спрощення системи без втрати її якості.

Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Снітков К.І.
НАСВ

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ КУТОВИХ ВИМІРЮВАНЬ В СИСТЕМАХ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ НА ОСНОВІ ПЕРЕХОДУ ВІД АМПЛІТУДНИХ ДО ФАЗОВИХ ВИМІРЮВАНЬ

Електромеханічні системи куткових вимірювань в системах озброєння і військової техніки являють собою сукупність вимірювальних пристроїв та інших технічних засобів, об'єднаних для створення сигналів інформації про деякі фізичні величини. Найчастіше дані системи застосовуються в озброєнні та техніці ракетних військ та артилерії, а також в механізованих військах. Незважаючи на різновид військ системи куткових вимірювань виконують спільну задачу, а саме у якості зворотних зв'язків приводу системи здійснюють позиціонування виконавчого вузла.

На сьогодні виконується постійне вдосконалення об'єктів електромеханічних приводів озброєння та військової техніки, що характеризується безперервним підвищенням рівня автоматизації робочих процесів. Разом з тим інформація про поточний стан приводу отримується від сенсорів положення, які не забезпечують достатньої точності і є аналоговими пристроями, що робить неможливим здійснення прямої адаптації з сучасними цифровими автоматичними системами стрільби і управління вогнем, зокрема з бортовим комп'ютером, апаратурою навігації, застосування яких дозволяє суттєво підвищити бойову ефективність. Тому актуальною задачею залишається модернізація електромеханічних вимірювальних систем.

Будь-яка модернізація озброєння та військової техніки повинна приводити до покращення в першу чергу її бойових, а також технічних, ергономічних, експлуатаційних та інших характеристик. Провівши аналіз різновидів систем куткових вимірювань озброєння та військової техніки, можна зробити висновок про те, що в даних системах найбільш широко застосовуються індукційні електромеханічні перетворювачі, оскільки вони характеризуються наступними перевагами: проста конструкція, яка може бути суміщена з основною виконавчою електричною машиною, невибагливістю до зовнішніх умов, що дає змогу їх використовувати у важких умовах експлуатації, та невисокою вартістю. Проте даний тип давачів не позбавлений недоліків, які характеризуються системою вимірювання точності визначення кута. Тому доцільно модернізувати систему куткових вимірювань на основі переходу від амплітудних до фазових вимірювань сигналів давача. Таким чином, для здійснення процедури вимірювання кутового переміщення необхідно здійснити вимірювання фази, причому результат такого вимірювання повинен бути представлений у цифровій формі.

Перехід від амплітудних вимірювань сигналів індукційних давачів кута до вимірювань фазових зсувів між вихідними сигналами даних давачів дозволить значно підвищити точність куткових вимірювань. Причому оскільки рівень амплітудних шумів вже перестає бути обмеженим фактором, тому можна використовувати АЦП більшої розрядності.

Отриманий високоточний цифровий вихідний сигнал дає можливість прямої адаптації системи керування із сучасними приладами управління вогнем, а також дозволить здійснити більш якісне автоматичне керування приводом позиціонування виконавчого вузла.

Шишацький А.В., к.т.н.
ЦНДІ ОБТ ЗС України
Жук П.В., к.т.н., доцент
НУОУ імені Івана Черняхівського

МЕТОДИКА ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ ПРОГРАМОВАНИХ РАДІОМЕРЕЖ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНОГО КОНФЛІКТУ

Оцінка стійкості (сигнальної, семантичної та прагматичної) програмованих радіомереж військового призначення (ПРВП) в умовах інформаційного впливу з урахуванням апріорної невизначеності типу та методу проведення інформаційного впливу в умовах проведення АТО є досить актуальним питанням.

У відомих наукових працях зазначене завдання класично вирішується окремо для сигнального та семантичного (інформаційних) рівнів з урахуванням природних (навмисних) завад та інформаційного впливу.

Для моделювання таких складних систем необхідно вирішити задачі, які пов'язані з формалізованим описом та аналізом причинно-наслідкових зв'язків, де одночасно відбувається декілька процесів. Найбільш поширеним апаратом, що описує структуру та взаємодію паралельних систем та процесів, є мережі Петрі-Маркова. На основі побудованої сукупності моделей можливо перейти до оцінки стійкості ПРВП.

В зазначеній методиці структура мережі представляється орієнтованим дводольним графом. Лінійна частина мережі Петрі-Маркова являє собою набір станів, що з'єднані переходами та не змінюються протягом часу існування ПРВП. Кожний такий стан може бути описаний диференційним рівнянням.

Доцільно на основі передаточних функцій дати оцінку стану мережі Петрі-Маркова ПРВП при динамічній зміні конфігурації системи. Така оцінка дозволить отримати динамічні характеристики системи при реалізації часткових цільових функцій конфліктних компонентів системи ПРВП на сигнальному, семантичному та прагматичному рівнях представлення інформаційного конфлікту.

Реалізація часткових цільових функцій в конфлікті направлена на виконання процесів конфліктного компоненту системи ПРВП (її програмної та апаратної компоненти) в процесі її спільного функціонування з іншими системами в єдиному інформаційному просторі. Результатом конфлікту є порушення нормального функціонування конфліктуєчих компонентів або одного з них, що виражені в неправильній реалізації цільової функції системи.

Всю сукупність наслідків інформаційних впливів можна умовно розділити на два класи. До конфліктів першого роду відносяться конфлікти, що викривляють вхідний потік даних і включають в них специфічні структури, але не впливають на саму цільову функцію системи. До конфліктів другого роду відносяться конфлікти, що призводять до зміни виду цільової функції при незмінності вхідного потоку даних, тобто приводять у результаті до перехоплення управління системою.

Можна зробити висновок, що при реалізації конфліктів другого роду ПРВП на сигнальному рівні будуть завжди стійкі.

Таким чином, на основі запропонованої методики можливо оцінити стійкість програмованих радіомереж військового призначення в умовах реалізації інформаційних впливів з урахуванням апріорної невизначеності типу і способу їх проведення.

Шишацький А.В., к.т.н.

ЦНДІ ОБТ ЗС України

Кувшинов О.В., д.т.н., професор
НУОУ імені Івана Черняхівського

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДИНАМІЧНОГО РОЗПОДІЛУ ПРОПУСКНОЇ СПРОМОЖНОСТІ В СИСТЕМАХ ВІЙСЬКОВОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ

Управління радіоресурсом систем військового радіозв'язку (СВРЗ) є актуальною проблемою, що потребує проведення фундаментальних наукових досліджень. Одним із шляхів підвищення ефективності управління радіоресурсом СВРЗ є розподіл їх пропускної спроможності.

В основу динамічної зміни пропускної спроможності покладено зміну вагових коефіцієнтів, призначених кожному класу пакетів. Вільна пропускна спроможність може бути розподілена між декількома класами обслуговування множиною варіантів, згідно з обраним методом управління обслуговуванням пакетів. Такий вибір визначається, передусім, цільовою функцією, за якою оптимізується система розподілу пропускної спроможності.

Загальновідомим засобом адаптивного управління чергами пакетів є підхід, що базується на забезпеченні вимог QoS для класів трафіку та справедливому розподілі пропускної спроможності.

Найбільш перспективними є методи управління чергами пакетів, що ґрунтуються на використанні нечіткої логіки. В умовах невизначеності та неповноти інформації про поточний стан мережі та її елементів, а також при випадковому характері трафіку з невідомим законом розподілу, такі методи є досить перспективними. Нечіткі системи логічного виводу Fuzzy Inference System (FIS) дозволяють приймати рішення в умовах нечіткої або неповної інформації про стан СВРЗ або її елементів. В процесі прийняття рішення про розподіл пропускної спроможності каналу для передавання пакетів різних класів на основі нечіткого логічного виводу експертом обираються вхідні змінні та вихідна (керуюча) змінна. Потім здійснюється фазифікація вхідних змінних, необхідних для логічного виводу. На цьому етапі для кожної змінної добираються вид (форма, кількість термів) та межі функцій належності. Потім складається база нечітких правил, яка є основою нечіткої системи логічного виводу. На підставі складених правил здійснюється процедура нечіткого логічного виводу. Результатом цієї процедури є вихідна змінна, що має чітке значення, яке використовується для прийняття рішення про перерозподіл пропускної спроможності.

Відсутність параметрів, що враховують вхідне навантаження в майбутніх циклах, та недосконалий перерозподіл пропускної спроможності знижують ефективність функціонування СВРЗ.

Окрім того, необхідно зазначити, що знайдені значення імовірності відкидання пакетів для певного класу трафіку не можуть бути використані для обґрунтування рекомендацій кінцевому користувачу щодо об'єму переданої інформації із заданими характеристиками якості.

Тому в подальших дослідженнях необхідно розробити методику розподілу пропускної спроможності систем військового радіозв'язку на основі врахування очікуваного вхідного навантаження, що дозволить уникнути зайвих втрат пакетів.

**ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
В ПІДГОТОВЦІ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

Початок ХХІ століття характеризує суспільство як постіндустріальне (інформаційне), в якому здійснюється інформатизація всіх галузей науки і освіти.

Інформатизація суспільства – це глобальний соціальний процес, особливість якого полягає в тому, що домінуючим видом діяльності в сфері суспільного виробництва є збирання, накопичення, продукування, оброблення, зберігання, передавання та використання інформації. Виникнення та розвиток інформаційного суспільства припускає широке застосування інформаційно-комунікаційних технологій (далі – ІКТ) в освіті.

Інформаційно-комунікаційні технології – засоби, пов'язані зі створенням, збереженням, передаванням, обробленням і управлінням інформації.

Сьогодні інформаційні технології стали невід'ємною частиною сучасного світу. Швидкий розвиток технічних і програмних можливостей персональних комп'ютерів, розповсюдження ІКТ і креативних технологій створюють реальні передумови для їх використання в системі підготовки військових фахівців Збройних Сил України.

Застосування сучасних інформаційних технологій у підготовці військових фахівців Збройних Сил України – одна з найбільш важливих і стійких тенденцій розвитку освітнього процесу. Тому однією із задач сучасної освіти є підготовка військового фахівця, який вільно орієнтується у світовому інформаційному просторі, має знання та навички щодо пошуку, оброблення та зберігання інформації, використовуючи сучасні комп'ютерні технології. Цей напрям вважається перспективним. Звідси можна сказати, що актуальність даного питання має місце у сучасному освітньому середовищі.

Інформатизація істотно вплинула на процес придбання знань. Оскільки застарілі методи та засоби навчання не відповідають нинішнім вимогам сучасності і не підлягають тенденціям стрімкого розвитку науково-технічного прогресу, то це спонукає науково-педагогічних працівників до впровадження інноваційних методів навчання та використання й адаптування цих технологій в навчальний процес. Нові ІКТ навчання дозволяють інтенсифікувати освітній процес, збільшити швидкість сприйняття, розуміння та глибину засвоєння величезних масивів знань. Якісне викладання дисциплін з використанням сучасних комп'ютерних технологій дає змогу науково-педагогічному працівникові краще подати матеріал, зробити його більш цікавим, швидко перевірити знання слухачів та підвищити їхній інтерес до навчання.

Таким чином, використання ІКТ не тільки має позитивний вплив на процес засвоєння навчального матеріалу, а й сприяє інтересу та зацікавленості в слухачів до предмету й навчання в цілому. Дидактичні властивості ІКТ дозволяють вважати їх ефективним навчальним засобом та інструментом для формування професійних умінь та навичок.

Впровадження в навчальний процес підготовки військових фахівців Збройних Сил України ІКТ, зокрема, мультимедіа та інтерактивних технологій, дозволяє реалізувати ідеї індивідуалізації та диференціації навчання, що є основними завданнями сучасної системи освіти України.

Horyacheva K., Ph.D., As. Professor
Loza V., Ph.D.

Military Institute of Taras Shevchenko National University of Kiev

**THE ROLE OF DEMOCRATIC INSTITUTIONS AND INTERNATIONAL PRACTICES
IN SECURITY SECTOR GOVERNANCE**

These aimed to facilitate discussion on the pressing challenges for security sector institutions in Ukraine, as well as the role of democratic and independent institutions in overseeing the security sector. Aims to provide relevant stakeholders with knowledge and tools to address Ukraine's current security sector governance issues, to raise awareness on international and European good practices.

The result of on-going conflict, the Ukrainian Armed Forces contracted civilians and volunteers who wished to join the Armed Forces for a 'special period of time'. While relevant laws on defense and military service define the beginning of this 'special period', there is no specification of how long it should last or when it is supposed to end. When other means of mobilization for the Armed Forces faltered, the Ministry of Defense refused to release soldiers whose contract terms had ended, while the General Staff unilaterally extended some contracts against the will of soldiers. This constitutes a grave violation of soldiers' right, and has led to problematic practices such as soldiers leaving service without authorization or resorting to other means. The office of the Ombudsman has taken up this issue, and correspondence with the Ministry of Defense is on-going.

The office of the Ombudsman should actively follow up on cases involving the unilateral extension of 'special period' in contracts, and call upon the public prosecutor to bring those who are responsible for violating these right to justice.

In the long-run members of the Armed Forces should be trained on their fundamental, social and economic rights; as well as the mechanisms and venues through which they can seek effective remediation.

Women in the Armed Forces face a number of significant challenges. Those fighting on the frontline are excluded from the legal framework. There is a list of established positions – which are called 'military occupational specialties' in the law – to which women cannot be appointed. This leads to situations whereby female snipers are registered as a cook or cleaner in the army. Apart from legal barriers, women face verbal harassment and discriminatory treatment

from their superiors or colleagues, who tell them that «they do not belong in the army», or refuse to provide them equal opportunities for promotion and professional development.

Defense reform processes should prioritize gender equality and gender sensitive communication. While a fully equal representation of men and women may not be possible, recruitment policies should aim at increasing the representation of women in all positions and ranks; not only in administrative positions. To this end, agencies should adopt comprehensive policies enforcing quotas and setting targets for the short-term; while addressing the root causes of inequality in the long-term.

The latter would entail targeted recruitment campaigns for women, coaching and mentoring for those who are considering joining the police or the army; and offering gender-inclusive working conditions and workplaces. The Armed Forces should implement awareness-raising and training activities to counter gender bias and stereotyping within their respective agencies.

Korolev V.M., d.t.w., prof.

Luchuk E.V., k.t.w.

Khaustov D.Y., k.t.w.

Zaac J.G.

NAH

ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE DER VERARBEITUNG VON KOMPLEXEN NAVIGATIONS INFORMATIONEN

Das Erreichen der Genauigkeit der Lokalisierung bewegter Bodenobjekt (BBO), die die Anforderungen der taktischen automatisierte verwalten Systeme (AVS) erfüllen, ist problematisch, wenn nur autonome Navigation verwendet wird. Passport-Daten über die Sensoren autonomer Navigationssysteme (NS) unter Berücksichtigung der Fehler, die bei der digitalen Verarbeitung unvermeidlich sind, lassen nicht auf die notwendige Genauigkeit hoffen. Die Reserve bei der Verbesserung der Genauigkeit von Navigationsgeräten wird derzeit ziemlich «ausgewählt» und ist, irgendwelchen dieser Hinsicht ein erheblicher Erfolg erzielt wird, mit großen Material- und Zeitkosten verbunden. Dies erlaubt es nicht, die mögliche Erhöhung der Genauigkeit von Navigationsgeräten als einen Ausweg aus der Situation zu betrachten. Die Verwendung der Integration von Navigationssensoren und die Verarbeitung redundanter Informationen, die darauf abzielen, die Genauigkeit von Navigationssystemen auf die erforderlichen Grenzen zu bringen, ist unter diesen Umständen die einzig akzeptable Lösung. Die Verfügbarkeit mehrerer unabhängiger Quellen der Navigationinformatons (NI) auf dem bewegter Bodenobjekt schafft die Voraussetzungen für die Transformation der Hardware-Redundanz zur Verbesserung der Genauigkeit der Standortbestimmung. Die Aggregation der Navigationssysteme ist am bequemsten, wenn sie auf unterschiedlichen physikalischen Prinzipien aufgebaut sind, in diesem Fall sind ihre Fehler entlang der Frequenzachse beanstandet. Die Ströme der Navigationinformatons, die einer gemeinsamen Verarbeitung unterzogen werden, müssen frei von systematischen Fehlern sein.

Die Aggregation von Sensoren der Navigationinformatons beinhaltet die Suche nach einer Methode für ihre Co-Verarbeitung. Es soll folgende Aufgaben lösen:

- Erhöhung der Genauigkeit der Bestimmung der Navigationsparameter der bewegter Bodenobjekt, einschließlich der nicht beobachteten;
- um die Authentizität von der Navigationinformatons in der Fall des Verschwindens des Überwachungssignals und lokale Emissionen zu gewährleisten;
- entwickeln sich die Algorithmen für die üblich Verarbeitung von NI, die aus verschiedenen Quellen stammen und es ermöglichen, die erforderliche Genauigkeit unter Berücksichtigung des Bit des Rechners und seiner Geschwindigkeit zu erhalten, die eine Lösung für das Problem der Lokalisierung innerhalb des ausgewählten Zeitintervalls bieten.

Die gemeinsame Verarbeitung von Navigationsinformatons, die von den Komponenten der NS stammen, kann auf viele Arten ausgeführt. Es ist wünschenswert, die größte Genauigkeit und Zuverlässigkeit mit den geringsten Ressourcen an Maschinenzeit, Abmessungen der Ausrüstung, Energieverbrauch, Kosten usw. zu erreichen. Die Anforderungen an die Erhöhung der Lebensdauer von Navigationssystemen können auch nur bei komplexierenden Sensoren erfüllt werden.

Tkachov A.M., PhD, Senior Research

Naumenko M.V., PhD, Senior Research

Alexandrov A.V., PhD, Senior Research

Kucherenko Y.F., PhD, Senior Research

Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv

TEXTURE SEGMENTATION ON A SET OF REFERENCE EXAMPLES

During modern automated systems isdesigning, the development of methods and algorithms that allow the computer processing of video images of the earth's surface in real time, helps in the analysis and processing of information from unmanned aerial vehicles, as an element of development of the module recognition objects and situations in the only automated control systems for troops and armaments.

One such instrument is texture segmentation, which, in particular, as the recognition of military elements, can also be used in various areas of human activity, where the processing of information from unmanned aerial vehicles can be relevant: geological mapping, forest evaluation, land monitoring, forecasting and monitoring of emergency and emergency situations, environmental monitoring, radiation and chemical intelligence.

One of the ways to segment images and video information is to use texture recognition in examples. Segmentation is performed by describing the images in the space of signs and the classification of textures, carried out with the help of decisive functions that divide classes into the space of signs. The effectiveness of separating the space of attributes largely determines the quality of image segmentation. Without an effective method of determining decisive functions, even highly informative features will not realize its full potential, and the result may not be suitable for use. At the same time, despite the wide range of methods of partitioning the space of signs, they all have disadvantages.

In this regard, the further development of methods of texture segmentation, based on the improvement of the means of separation of classes in the space of features in a set of reference examples, seems very relevant.

The report presents the results of research on numerical methods of partitioning the space of signs in relation to the problem of texture segmentation in the computer processing of video images of the earth's surface in real time.

Rudkovsky O.
Chernenko A.
National Army Academy

THE BASIC DIRECTIONS OF PERFECTION OF A CONTROL SYSTEM OF THE ARMY

It is known that the organizational and technical basis of command and control is a management system that includes linked controls, control points and management tools.

Changes in the composition and structure of the army, the experience of local troops and armed conflicts of recent decades, as well as carrying out anti-terrorist operation in the East of Ukraine cause the necessity of solving problems of improvement of command and control. Only through effective management can be achieved ahead of the enemy in the deployment of troops and the successful repelling aggression.

The main directions of improving the system of management of Army can be considered: priority development of management systems operational and tactical levels, as well as intelligence, navigation, electronic warfare, weapon guidance and recognition; optimization of the structure, composition and number of management bodies; modernization of existing and creation of new, primarily mobile, mobile command posts with modern means of communication, automation and protection level; the creation of a unified information system of the General purpose forces within the established operational commands; the unification and standardization of management tools through the introduction of new information technologies; constant improvement of military infrastructure in the interest of improving an already existing system of management operational commands (military time) in the performance of their assigned tasks; advancing the development of communication systems and ACS, providing formation and functioning of single information space.

The concept of command and control system is one of the most important in control theory. Combat experience of the armed forces in the East of Ukraine clearly shows that the fighting forces are effective only in the presence of a coordinated system of command and control. The structure of command and control directly reflects the institutional system of the troops. Troops as the object of control, represent a complex system that consists of many units and formations of the armed forces, which have different objectives, ways of action, organization and weapons. In addition, each of the organizational units in the overall system is a kind of subsystem, which connects to above and below sub-systems. The lowest and simplest in structure subsystem is the subsystem «the soldier – machine». In this subsystem, the object is a certain remedy to the fight, which destroyed manpower and equipment of the enemy. Management body, in this case will be the soldier himself. The control can be performed manually, mechanically, semi-automatically or automatically. However, the decisive role in the management of the man remains. The following management is more complex where the management body acts as the unit commander, and the subordinate soldiers (crew), which actuate the appropriate military equipment. The higher the position command and control system in the structure of troops, the greater the variety of elements it includes, the more complicated the relationship and the relations in it.

Thus, combined control system balatontourist different levels and their branching. No doubt the fact that at the present stage the efficiency of the use of troops (forces) is directly dependent on the quality of management. That is why the condition and development of the management system is now rated as one of the most important indicators of the combat power of the Armed Forces. But in the field of management and command of armed forces of Ukraine currently, there are a number of issues, both objective and subjective. The main of them: achieving adequate efficiency and quality control; lack of basic training of officers on the work of the operational headquarters and command and control in General; security and survivability of the control system, protection of control points; organization of interaction and control of military units of other governmental agencies.

Based on the foregoing, we can conclude that the work of operational staff and control of troops (forces) in General, particularly in preparing and conducting the first operations, now becomes as critical to success as the quality and quantity of troops (forces) and weapons.

СЕКЦІЯ 5

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СПЕЦІАЛЬНИХ ВІЙСЬК

Білик Ю.В.
Бричинський О.В.
Кирильчук В.Ю.
НАСВ

УДОСКОНАЛЕННЯ ЗМІННОГО РОБОЧОГО ОБЛАДНАННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ МАШИНИ РОЗГОРОДЖЕННЯ

Виконання бойових завдань з очищення місцевості від вибухонебезпечних предметів (ВНП), які виникли в наслідок неспрацювання боєприпасів різного типу на території проведення АТО (Донецької та Луганської областей). Небезпечність цих завдань залежить від умов та способів їх виконання. На сьогодні очищення місцевості від ВНП проводиться, як правило, вручну, що може призвести до втрат серед особового складу, руйнування споруд та інше. Основними причинами цього є: по-перше, людський фактор, а по-друге, технічний стан цих ВНП (терміни зберігання).

На основі цього можна зробити висновок, що за рахунок механізованих броньованих засобів можна знизити ймовірність виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру при проведенні очищення місцевості від ВНП.

Розглянувши декілька варіантів конструктивних схем робочого обладнання інженерних машин розгородження (ІМР), можна відзначити їх переваги над іншими машинами інженерного озброєння, а саме наявність броньованого захисту для механіка-водія та оператора, а недоліком є неможливість їх використання під час виконання завдань з очищення місцевості від ВНП внаслідок відсутності необхідного обладнання.

Таким чином, виходячи з аналізу характеристик інженерних машин розгородження прийнято за основу використовувати для обладнання запропонованою конструкцією захвату – інженерну машину розгородження ІМР-2м, так як цей зразок знаходиться на озброєнні Збройних Сил України та найбільш підходить для виконання даного завдання.

Пропонований нами засіб захвату важких ВНП (артилерійські снаряди від 105 мм, мінометні міни від 150 мм та авіабомби від 50 кг) до комплексу змінного робочого обладнання інженерної машини розгородження ІМР-2м являє собою конструкцію з чотирьох швелерів, на які знизу на полицку нижніх двох швелерів наварюються 17 металевих зубців довжиною 395 мм, шириною 60 мм з інтервалом між зубцями 70 мм, та висотою його задньої стінки 150 мм. На поверхню зубців кріпиться гумова накладка. Також конструкція оснащується двома уловлювачами, на внутрішніх стінках яких будуть гумові та повстані накладки. Ця конструкція буде навішуватись та кріпитись на робочий орган маніпулятора у наявні в ньому отвори, правий елемент захвату буде навішуватись у першій та третій отвори правої клешні, лівий – у другий та четвертий отвори лівої клешні конструкції та закріплюватиметься болтом з гайкою. Це з'єднання дозволяє обслузі машини легко навішувати та знімати дану конструкцію з органа маніпулятора. Даним захватом можна виконувати роботу з вилучення ВНП, які знаходяться на ґрунті, і переміщення їх у необхідне місце (завантаження та розвантаження важких ВНП на спеціальний автомобіль розмінування). Цей засіб легкий у використанні та не потребує додаткового навчання механіка-водія та оператора ІМР-2м і забезпечує безпеку роботи саперів при очищенні місцевості від ВНП.

Білобородов О.О., к.т.н.
Довгополий А.С., д.т.н., професор
Лозицька К.О., к.юрид.н.
ЦНДІ ОБТ ЗС України

РЕЗОНАНСНІ ЯВИЩА У БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТАХ ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИЙ СТАН

У світі активно розвивається напрямок використання радіочастотного випромінювання (РЧВ) у зразках нелетальної зброї. Створені і використовуються зразки високоенергетичної радіочастотної дії. Результати аналізу публікацій провідних країн свідчать про розвиток досліджень впливу низькоенергетичного радіочастотного випромінювання на біологічні об'єкти. Вивчаються як механізми впливу РЧВ на мікробіологічні структури рослин і тварин, так і можливості впливу на психофізіологічний стан людини. Розглядаються питання застосування засобів низькоенергетичної радіочастотної дії у збройній боротьбі.

Низькоенергетична (інформаційна) радіочастотна дія пояснюється резонансними явищами у біологічних об'єктах. Для прогнозування якісних та кількісних характеристик реакції дослідниками пропонуються еквівалентні електричні схеми клітини та її складових. Окремі моделі реакції біологічного об'єкта на РЧВ мають феноменологічний або явно виражений імовірнісний характер. Електричні і магнітні величини тканин об'єктів строго не детерміновані та диспергують у частотному діапазоні. При цьому динамічні моделі функціонування біологічних об'єктів часто описуються диференційним рівнянням другого порядку. Визначення реакції біологічного об'єкта часто потребує знання його реакції на випадковий вплив. Для

забезпечення необхідного рівня відгуку функція впливу повинна мати максимуми спектральної густини потужності в області резонансних частот об'єкта впливу.

У доповіді представлено рішення задачі пошуку реакції біологічних коливальних систем на випадковий багаточастотний вплив на основі методу лишків. Показано закономірність реакції при різних параметрах впливу і параметрах системи. Вивчено вплив випадкового безперервного частотного діапазону збурень на поведінку системи. Аналіз реакції системи на випадковий багаточастотний вплив свідчить про наявність резонансних явищ при наближенні переважаючих частот впливу до власної резонансної частоти коливальної системи. Достовірність отриманих результатів підтверджується збіжністю у граничних випадках результатів моделювання, що отримується існуючими методами, з результатами розробленого методу.

Також у доповіді представлені результати узагальнення відомостей про вплив РЧВ на психофізіологічний стан людини залежно від частотних діапазонів несучого та модульованого випромінювання. Наводяться результати експериментальних досліджень ефекту радіочастотного слуху.

Новий характер засобів радіочастотної дії вимагає керуватись статтею 36 Додаткового протоколу I до Женевських конвенцій, яка передбачає проведення оцінювання законності будь-якого нового виду зброї, засобів і методів ведення війни, які країна вивчає, розробляє, набуває або приймає на озброєння. Враховуючи відсутність конкретних вказівок на порядок визначення законності, нормативно-правове регулювання відповідних заходів є відповідальністю конкретної країни. При цьому емпіричні дані для оцінювання наслідків застосування таких засобів повинні отримуватись, зокрема, під час проведення науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт.

Бісик С.П., к.т.н., с.н.с.
Давидовський Л.С., к.т.н.
 ЦНДІ ОБТ ЗСУ України
Арістархов О.М.
 НУОУ ім. І.Черняхівського

АНАЛІЗ ПРОТИТАНКОВИХ МІН РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ МЕТОДАМИ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ

На сьогодні рівні протимінного захисту бойових броньованих машин (ББМ) визначено в STANAG 4569, що базується на аналізі протитанкових мін (ПТМ) різних країн світу. Однак в умовах агресії Російської Федерації актуальним є питання аналізу ПТМ цієї країни та наступного формування вимог до протимінного захисту вітчизняних ББМ.

Проведені дослідження ПТМ Російської Федерації методами кластерного аналізу. Такі дослідження є необхідними для формування рівнів протимінного захисту ББМ, що, в свою чергу, є необхідною передумовою для проведення досліджень протимінної стійкості зразків.

Через велику номенклатуру існуючих зразків ПТМ проведено їх групування за функціональним призначенням та основними технічними характеристиками для подальшого формування вимог до протимінного захисту ББМ.

При проведенні кластерного аналізу прийнята класифікація ПТМ за основними ознаками:

спосіб завдання збитку (протигусеничні, протиднищеві, протибортові, комбінованої дії (ПТМ з кумулятивною воронкою, що має й значну фугасну дію);

уражаючий фактор, яким визначається основна дія (фугасні, кумулятивно-фугасні, кумулятивні, типу «ударне ядро»);

тип датчика цілі, що використовується (контактний, неконтактний);

спосіб встановлення (вручну, дистанційно, комбіновано, засобами механізації).

Найбільш вагомою характеристикою при формуванні ПТМ у групи була маса вибухової речовини. Таке узагальнення виявило структуру в сукупності зразків ПТМ. Зважаючи на те, що ПТМ можуть споряджатись різною вибуховою речовиною, їх маса приведена до тротилового еквіваленту.

Проведений розподіл протитанкових мін на групи (кількість груп: шість, п'ять, чотири та три). В залежності від обраної кількості груп маса вибухової речовини в групі змінюється. На думку авторів, доцільно проводити розподіл за максимальним значенням маси вибухової речовини у групі. Найбільш раціональним є розподіл протитанкових мін на п'ять груп.

За основними класифікаційними ознаками ПТМ Російської Федерації розподіляються на групи:

1-ша група – міни ПТМ-1, ПТМ-3, ПТМ-4, ТМ-72;

2-га група – міни ТМК-2 та ТМ-46;

3-тя група – міни ТМ-89;

4-та група – міни ТМ-62М, ТМ-62Д, ТМ-62ПЗ, ТМ-62П2, ТМ-57, ТМ-62Т, ТМ-62П;

5-та група – міна ТМ-62Д.

Отримані значення маси вибухової речовини у групі показують, що поряд із вимогами STANAG 4569 стійкості бойових броньованих машин до підризу на зарядах вибухової речовини 6 кг і 8 кг визначений ще один рівень – 12 кг.

Сформовані групи (кластери) протитанкових мін Російської Федерації можуть бути застосовані при розробці вимог до протимінного захисту вітчизняних бойових броньованих машин.

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.
ІППММ ім. Я.С. Підстригача НАН України

ГАЗОСЕНСОРНА СИСТЕМА НА ОСНОВІ НАНОПОРОШКОВИХ МАТЕРІАЛІВ

Виявлення 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 зі застосуванням вибухонебезпечних і отруйних газових сумішей. На даний час 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 спектра газів одночасно і їх сумішей зі схемою обробки сигналів та малим енергоживленням. Вирішення проблеми підвищення чутливості, швидкодії і селективності газочутливих матеріалів і газового сенсора в цілому, нами реалізується 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 призводить до різноманітних ефектів в люмінесцентному свіщенні. Саме ці процеси особливо яскраво виражені в нанопорошкових ($d=30-40$ нм) матеріалах, які мають велику ефективну адсорбційну поверхню, що призводить до суттєвих змін електронних поверхневих станів та, відповідно, люмінесцентного свічення. Для підвищення ефективності газоаналізу нами запропоновано використання мультисенсорної системи, що має розширений набір комірок (4×4) модифікованих нанопорошкових матеріалів, які характеризуються відмінною чутливістю по відношенню до частинок газу різного роду. В свою чергу, леговані та лазерномодифіковані нанопорошки є чутливими індикаторами адсорбованого газофазового складу на їх поверхні, і шляхом поверхневого легування матеріалу домішками (Au, Ag, Pt, In, Sn, Ti) чи використанням сумішей металооксидних матеріалів (ZnO/TiO_2 , ZnO/SnO_2) можна підвищувати чутливість аналізу до відповідних газових компонент та цілеспрямовано реалізовувати каталітичні процеси на поверхні нанопорошкових матеріалів. 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 (4×4) 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 в середовищі. Створено алгоритм і спеціалізовану програму для розпізнавання складних газових сумішей. Одночасне вимірювання сигналів всіх датчиків і цифрова обробка інформації дають змогу визначати концентрації і рід одночасно багатьох газових частинок. Побудована газосенсорна система володіє підвищеними, в порівнянні з відомими аналогами, чутливістю, селективністю і швидкодією.

Волощенко О.І., к.військ.н.
ЦНДІ ЗС України

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗЕМЛЕРИЙНИХ МАШИН ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Досвід Антитерористичної операції (АТО) свідчить, що фортифікаційне обладнання (ФО) є одним із факторів, вплив якого на живучість військ є досить суттєвим. Слід зазначити, що в умовах бойових дій ефективність ФО за його впливом на живучість військ напряму залежить від часу влаштування військами потрібної кількості фортифікаційних споруд (ФС) для захисту особового складу, озброєння і військової техніки та матеріально-технічних засобів, насамперед у безпосередній близькості від переднього краю. Під час влаштування зазначених ФС найбільш важкими роботами є земляні роботи, до виконання яких потрібно залучати наявну у військах землерийну техніку.

Однак в умовах постійного обстрілу противником передових позицій наших військ в АТО артилерією, мінометами, снайперською та іншою стрілецькою зброєю, залучити до виконання зазначених земляних робіт найбільш поширену у військах землерийну техніку, а саме екскаватор ЕОВ-4421 та полкову землерийну машину ПЗМ-2, було неможливо, оскільки вона не має броньованого захисту від вражаючих елементів цієї зброї. За цих умов земляні роботи під час ФО передових позицій наших військ виконувались в основному вручну, що суттєво збільшувало строки влаштування ФС і в кінцевому результаті призводило до невідряданих втрат наших військ.

Враховуючи обмежені можливості нашої держави із закупівлі броньованих землерийних машин для ЗС України єдиним можливим напрямком їх розвитку є модернізація існуючого парку ЕОВ-4421 та ПЗМ-2, а також розроблення та прийняття на озброєння вітчизняного зразка броньованої землерийної машини, зокрема броньованого екскаватора на автомобільному шасі підвищеної прохідності.

З огляду на досвід АТО основу робіт з модернізації ЕОВ-4421 та ПЗМ-2 повинні складати роботи з бронювання їх кабін, відсіків для силових установок та ніш для механізмів і агрегатів, що забезпечить живучість машини під час виконання завдання за призначенням в умовах бою. Бронювання ЕОВ-4421 та ПЗМ-2 доцільно виконувати у військах з використанням спеціально виготовлених промисловим способом зйомних броньованих листів та поданих у війська за їх заявками.

Основним робочим обладнання нового броньованого екскаватора на автомобільному шасі підвищеної прохідності повинен бути ківш ємністю не менше 1,0 м³ з вмонтованим гаком для вантажно-розвантажувальних робіт вантажністю не менше 3 т, які змонтовані на телескопічній стрілі. Поворотна платформа екскаватора повинна забезпечувати розміщення броньованої кабіни для екскаваторника з органами управління, броньованого відсіку для силової установки, а також елементи броньованого захисту для основного та додаткового робочого обладнання. Через опорно-поворотний пристрій поворотна платформа має спиратися на раму базового шасі. Для покращення контакту машини з ґрунтом та запобігання переміщення екскаватора під час земляних робіт основи опор поворотної платформи повинні бути з ґрунтозацепами.

Запропонована модернізація існуючого парку машин для механізації земляних робіт, розроблення й прийняття на озброєння ЗС України нового броньованого екскаватора з переліченими тактико-технічними характеристиками сприятиме підвищенню живучості наших військ та зменшенню їх втрат під час бойових дій.

Голушко С.Л.
Совецький В.Л.
Радійчук В.О.
НАСВ

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ ВЛАШТУВАННЯ МІННО-ВИБУХОВИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ

Аналіз світових тенденцій розвитку і динаміки розробок сучасних технологій у військовій справі показують, що за останнє десятиріччя проводиться робота щодо вдосконалення мінно-вибухових засобів. При цьому широке розповсюдження дістали засоби механізації мінування, що призначені для мінування місцевості протипіхотними та протитанковими мінами.

На даний час у складі засобів механізації мінування є самохідні і причіпні мінні загороджувачі, переносні комплекси мінування, реактивні та артилерійські системи мінування. До основних засобів, які знаходяться на озброєнні в інженерних підрозділах відносяться: універсальний мінний загороджувач УМЗ, загороджувач І-52 «Кремій», причіпний мінний загороджувач ПМЗ-4п, гусеничний мінний загороджувач ГМЗ-3, вертолітна система мінування ВСМ-1 та вертолітний мінний розкладач ВМР-2. Деякі з цих засобів широко використовуються інженерними підрозділами в зоні проведення Антитерористичної операції та мають неабияку прихильність серед саперів.

Для дистанційного мінування застосовуються інженерні системи, які знаходяться на гусеничному, автомобільному шасі, також застосовують спеціальні системи, які транспортуються та використовуються на Мі-8, Су-27, РСЗВ, артилерійських гарматах. При цьому створюються універсальні бомбові касети, протитанкові і протипіхотні міни касетного спорядження для ведення «мінної війни», які застосовуватися як в обороні, так і в наступі.

Основною проблемою у їх використанні є: обмеження типу мін, обмеження за швидкістю установа мін, вразливість від вогневого ураження противником, складність роботи з системою управління мінування.

Розвинуті країни широкими темпами працюють над вдосконаленням даних систем. Наприклад, у Франції створена чотириствольна установка, здатна одним залпом поставити на дальності 300 м протитанкове загородження з 24 протиднищевих мін по фронту 200 м. Удосконалення наземних загороджувачів-розкидачів відбувається головним чином по лінії збільшення їх боекомплекту в 1,2-1,6 рази і підвищення швидкості мінування в 1,5-2,5 рази.

За даними військових спеціалістів, у найближче десятиріччя дослідження в галузі дистанційних систем мінування будуть проводитись щодо створення роботизованих зразків загороджувачів, які забезпечують установку мін у ґрунт для улаштування загороджень в зонах вогневої дії противника. Застосування таких систем дозволить зберегти життя військовослужбовцям та ефективно виконати бойове завдання.

Для удосконалення системи дистанційного мінування пропонується створити універсальну систему управління мінування на основі модульних конструкцій, пристосованих до монтажу на різні наземні самохідні установки високої прохідності або на повітряні засоби. З їх допомогою передбачається встановлювати протитанкові мінні загородження, які підсилюються протипіхотними мінами з відстрілом на дальні дистанції. Поряд з самохідними засобами можливо створити переносні модульні системи мінування, керування діями яких буде проводитися за допомогою комп'ютерних програм, що будуть використовуватися для автоматизації технологічних процесів – управління цими системами.

Гончаренко С.Г., к.х.н.
Иванец В.Г., к.т.н.
ООО НПО «Энергохим»

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЗАКТИВАЦИИ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

В ряде стран не прекращаются работы по наращиванию военной мощи за счет создания новых видов оружия, основанных на принципах, не относящихся к международным договоренностям: ядерные боеприпасы сверхмалой мощности; обычные средства поражения; включающие радиоактивные компоненты.

Вероятность применения ядерного оружия может возникнуть при попадании данного вида оружия в руки террористических организаций и незаконных вооруженных формирований. В связи с этим есть необходимость разработки более эффективных средств борьбы с таким видом вооружения, направленных на минимизацию негативных последствий, применения радиационного оружия.

Поэтому нашей компанией разработан базовый комплект средств специальной обработки «БКС-5», одним из компонентов которого является средство специальной обработки «ЩИТ», предназначенное для проведения дезактивации вооружения и военной техники, объектов МО, МЧС, МВД, АЭС, оборудования, помещений, строительных и металлических конструкций, обмундирования, средств индивидуальной защиты (СИЗ), снаряжения, на территориях ведения военных действий.

Основным способом дезактивации СИЗ, загрязненных радионуклидами в виде жиромасляных отложений, сажи, пыли, в настоящее время служит стирка. Технологический процесс стирки состоит из двух этапов, первый низкотемпературный 30-40°C, роль которого заключается в удалении основного количества радиоактивного загрязнения, и второй высокотемпературный 80-90°C, обеспечивающий удаление нерадиоактивных загрязнений биологического и технического характера. Поэтому нами были разработаны две рецептуры, которые обеспечивают наиболее эффективный результат дезактивации СИЗ. Первая «ЩИТ-П» предназначена для первого этапа стирки, роль которой направлена на одновременное удаление и препятствие повторного осаждения радиоактивных загрязнений на поверхность СИЗ. Вторая «ЩИТ-В» обеспечивает удаление нерадиоактивных загрязнений биологического и технического характера.

Испытание эффективности дезактивации СИЗ с высокими радиоактивными и механическими заражениями вышеперечисленных средств, проведенные на атомных станциях Украины, показали их высокую эффективность, коэффициенты дезактивации при этом составляют 200-400, а уровень остаточного радиационного загрязнения не превышает уровни установленные НРБ Украины.

Таким образом, проведенные испытания средств «ЩИТ-П» и «ЩИТ-В» показали их высокую эффективность при обработке различных поверхностей, зараженных радиоактивными веществами.

Гутченко О.А., к.військ.н.
ЦНДІ ЗС України
Гутченко К.С., к.мед.н.
УВМА

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ АЕРОЗОЛЬНОГО МАСКУВАННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Розвиток збройних сил країн світу та практика їх застосування в останніх військових конфліктах свідчать про стрімке впровадження в сучасну збройну боротьбу високоточної зброї (далі – ВТЗ). Застосування ВТЗ вимагає забезпечення ударних, вогневих засобів наземних військ і авіації оперативною інформацією про противника в більш короткі терміни.

Збільшення завдань, які вирішуються технічними засобами розвідки, їх обсяг і зміст висуває на одне із перших місць питання комплексної протидії цим засобам. Аерозольне маскування незначних за розмірами об'єктів може бути виконано застосуванням ручних димових гранат, запально-димових патронів, термодимовою апаратурою танків (БМП), а також системою «902» броньованих об'єктів. Створення великих аерозольних завіс здійснюється технічними засобами аерозольної протидії спеціально підготовленими димовими підрозділами військ РХБ захисту. Так, ефективність ураження засобами ВТЗ при застосуванні аерозолів зменшується у 3-3,5 рази в інфрачервоному діапазоні із довжиною хвилі 3-5, 8-14 мкм і 70-80 разів у діапазоні 0,4-1,1 мкм (фотографічна та телевізійна розвідка).

Штатні аерозолеутворюючі речовини мають високі маскуючі властивості в ультрафіолетовому, зоровому і ближньому інфрачервоному частинах спектра (від 0,2 – 1,5 мкм) електромагнітних випромінювань, а при підвищенні в 1,5-2 рази витраті – в діапазоні до 6 мкм. За кордоном активно створюються різноманітні аерозольні засоби для різних умов бойової обстановки. Для постановки димових маскувальних завіс використовуються переважно аерозолі – дрібнорозпилені високогігроскопічні сполуки, які під час взаємодії з вологою повітря утворюють хмару. Одним із перспективних напрямів розвитку аерозольного маскування є створення засобів аерозольного маскування миттєвого приведення в дію, що може бути забезпечено використанням гігроскопічних аерозолів. Подальший розвиток розвідувальних систем призведе до розширення електромагнітного діапазону. Тому перспективні димові засоби повинні бути багатоспектральними, для них знадобиться відпрацювання нових способів застосування. На теперішній час одним із способів вдосконалення існуючих засобів аерозольного маскування є розробка системи дистанційного керування димопуском чи аерозолеутворенням, яка дозволить ставити аерозольні завіси з великою ефективністю, в більш короткі терміни та з меншими втратами. Універсальні, компактні засоби аерозольного маскування, які мають можливість дистанційного керування димопуском за допомогою сучасних радіоелектронних засобів та можуть за короткий

проміжок часу закрити аерозольною завісою великі площі, повинні бути інтегровані в єдину автоматизовану систему управління та враховувати дані системи обробки метеорологічних даних, системи оповіщення про початок димопуску. Для цього необхідно відпрацювати питання розвитку аерозольної протидії в комплексі, для чого планується:

- створення нових аерозолів та радіопоглинаючих речовин в широкому електромагнітному спектрі дії;
- розробка автоматизованих систем аерозольної протидії для індивідуального та групового захисту від ВТЗ.

Дутко О.М.
Нагачевський В.Й.
Фарбота А.І.
НАСВ

ОБҐРУНТУВАННЯ ПОТРЕБИ В ЗАМІНІ БАЗОВИХ ШАСІ МАШИН ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ

Провівши аналіз наявних машин інженерного озброєння (МІО), які на сьогодні стоять на озброєнні інженерних військ Збройних Сил України (ЗСУ) і призначені для виконання завдань інженерного забезпечення бою, встановлено, що робоче обладнання МІО змонтовано на автомобільному, гусеничному шасі (легкоброньовані, танкові, артилерійські, спеціальні), а також на шасі сільськогосподарських машин (трактори).

Номенклатура МІО ЗСУ нараховує понад 30 одиниць, базовими машинами яких є понад 15 зразків, а саме: на шасі автомобіля ГАЗ-66 змонтовано обладнання двох зразків МІО – військова фільтрувальна станція ВФС-2,5, електростанція бензинова восьмикіловатна інженерна ЕСБ-8И; на шасі автомобіля ЗИЛ-131 змонтовано робоче обладнання семи зразків МІО – військова фільтрувальна станція ВФС-10, універсальний мінний загороджувач УМЗ, майстерня ремонту інженерного озброєння МРИВ, майстерня технічного обслуговування інженерна МТО-И, бурильна машина БГМ-1, пересувна бурова установка ПБУ-50М, пересувна водолазна рекомпресійна станція ПРС-ВМ; на шасі автомобіля КраЗ-255Б змонтовано робоче обладнання п'яти зразків МІО – екскаватор однокішшевий військовий ЕОВ-4421, важкий механізований міст ТММ-3, понтонно-мостовий парк ПМП, пересувна опріснювальна станція ОПС, кран стріловий КС-3572; на шасі автомобіля КраЗ-260Г змонтовано робоче обладнання трьох зразків МІО – установка будівництва мостів УСМ-2, кран стріловий КС-3576, понтонно-мостовий парк ППС-84; на шасі автомобіля Урал-4320 змонтовано кранове обладнання крану стрілового КС-2573; на базових автомобілях ЗИЛ-130, КамАЗ-53213, МАЗ-529В змонтовані кранові установки різноманітної вантажності; БМП-1 є базовим автомобілем інженерної розвідувальної машини ІРМ-2; плаваючі машини (поромно-мостова машина ПММ-2 та плаваючий транспортер ПТС-2) змонтовані на спеціальному гусеничному шасі з елементами ходової частини танка Т-64; на шасі багатоцільового важкого тягача МТ-Т змонтовано обладнання шляхопрокладача БАТ-2, котловинної машини МДК-3; шасі танка Т-72 є базою інженерної машини розгороджень ІМР-2; шасі танка Т-55 є базою для інженерної машини розгороджень ІМР, мостоукладача МТУ-20; шасі танка Т-54Б є базою для броньованої машини розгородження БМР-2; шасі СУ-122-54 є базою броньованої машини розгородження БМР-1; шасі СУ-100П є базою для гусеничного загороджувача ГМЗ-3; МТЛБу є базовою машиною для установки розмінування УР-77 та установки мінування І-52; трактор Т-155 є базовим шасі для полкової землерийної машини ПЗМ-2 (ПЗМ-3); трактор МТЗ (ЮМЗ) є базою для встановлення екскаваторного обладнання однокішшового екскаватора ЕО-2621.

Слід відмітити, що 100% із перерахованих зразків МІО є розробками часів СРСР, а 90% базових машин випускалось на заводах, потужності яких розміщені в країні агресорі – Російській Федерації, при цьому оновлення парку МІО припинилось у 80-х роках минулого століття.

Така різноманітність базових МІО значно ускладнює їх експлуатацію, обслуговування і ремонт, в разі збільшує різноманітність витратних пально-мастильних матеріалів та ремонтних комплектів.

Зважаючи на критичні терміни експлуатації наявних зразків МІО ЗСУ, а також на вищепераховані чинники, гостро постає питання у монтуванні робочого обладнання на шасі колісних та гусеничних машин вітчизняного виробництва, а також у розробці, проектуванні і серійному випуску новітніх багатофункціональних машин інженерного озброєння із змінним робочим обладнанням, відповідними системами протикільного (осколкового), противибухового захисту.

Дяков С.І., к.пед.н., доцент
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ БОЙОВИХ МОДУЛІВ В СИСТЕМІ ФОРТИФІКАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ ПОЗИЦІЙ ПІДРОЗДІЛІВ ПІД ЧАС ВЕДЕННЯ ОПЕРАЦІЇ ОБ'ЄДНАНИХ СИЛ

На сьогодні у зоні ведення Операції об'єднаних сил (ООС) на території Донецької та Луганської областей встановлення бойових модулів (БМ) є основним та найбільш ефективним засобом модернізації озброєння військової техніки та удосконалення характеру фортифікаційного обладнання позицій передових підрозділів ООС.

Завдяки використанню БМ не тільки досягається значне підвищення боєздатності бойових броньованих машин, а й забезпечується безпека екіпажу. За останні три роки Укроборонпром створив цілу лінію різноманітних БМ для оснащення ними бронетехніки та опорних пунктів підрозділів. Найбільш ефективними серед них, на наш погляд, є БМ «Тайпан» та «Дуплет».

В тезах проведено аналіз основних тактико-технічних характеристик, захисних властивостей БМ та обґрунтовано доцільність їх застосування у ході фортифікаційного обладнання позицій підрозділів під час ведення ООС.

Нещодавно розроблений вітчизняними конструкторами БМ «Тайпан» призначений для озброєння легких броньованих машин, аналіз його тактико-технічних характеристик показав, що важить він близько 350 кг, оснащений скорострільною двоствольною гарматою калібру 22 мм, ефективна дальність стрільби якої сягає 1,8 км. Система прицілювання може налаштовуватися як до лінії стволу, так і до лінії горизонту. Окрім того, на нашу думку, цей БМ може встановлюватися не лише на мобільні платформи, а й на вогневі позиції опорних пунктів взводів і рот, а також для оснащення блокпостів. Управління модулем при цьому здійснюється дистанційно. Також передбачається можливість його використання як автономної вогневої точки в умовах відсутності електроживлення. Час автономної роботи БМ у такому режимі становить до 3 год.

Державним підприємством «Житомирський бронетанковий завод» розроблено БМ «Дуплет». Аналіз його тактико-технічних характеристик показує, що оснащений він двома автоматичними 30-мм гарматами ЗТМ-1, виготовленими на підприємстві Концерну ДП «НТК «Завод точної механіки», крім того на БМ «Дуплет» встановлено сучасні керовані протитанкові ракети, у тому числі сучасні високоточні ракети типу «Бар'єр», які паралельно зустрічаються на таких бронетранспортерах, як БТР-3 та БТР-4. Аналіз тактико-технічних характеристик цих ракет показав, що вони спроможні знищувати бронетехніку противника на відстані до 5 км. Крім того на БМ «Дуплет» встановлено автоматичний гранатомет та два кулемети калібру 7,62 мм. За наведення зброї відповідають повністю комп'ютеризована система управління вогнем, тепловізор, лазерний далекомір і лазерний канал наведення ракет.

Проведений аналіз тактико-технічних характеристик БМ показав, що за своїми вогневими спроможностями та захисними властивостями їх не лише доцільно встановлювати на мобільні броньовані бази, але й широко застосовувати на передньому краї передових підрозділів у ході фортифікаційного обладнання опорних пунктів взводів і рот ООС поряд із бетонними спорудами для ведення вогню типу ВС-1 та модульними габійними конструкціями типу «Гарда». Крім того застосування БМ за рахунок встановлення протитанкових ракет підвищить можливості підрозділів у протитанковій боротьбі, боротьбі з іншими броньованими об'єктами та підвищить захищеність екіпажів (розрахунків) на вогневих позиціях. А порівняно невелика вага дозволяє їх зведення під час ООС в умовах безпосереднього вогневого впливу противника без залучення засобів механізації.

Жиров Г.Б., к.т.н., с.н.с.
ВІКНУ
Ленков Є.С., к.т.н.
ВІПІ

ІМІТАЦІЙНА СТАТИСТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ УГРУПОВАННЯ СКЛАДНИХ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

На сьогодні успішне існування держави в цілому, і окремої людини зокрема, неможливо без постійної справної роботи складних технічних об'єктів. З усього різноманіття таких об'єктів в окрему групу можна виділити складні технічні об'єкти радіоелектронної техніки (РЕТ), які з точки зору надійності є відновлюваними об'єктами. Також такі об'єкти РЕТ характеризуються великою вартістю як в розробці, так і при експлуатації. Для забезпечення необхідного рівня надійності в процесі експлуатації проводиться їх технічне обслуговування та ремонт (ТОіР).

Показники надійності і вартості експлуатації об'єктів РЕТ залежать як від властивостей безвідмовності і ремонтпридатності об'єктів, так і від параметрів процесу ТОіР, здійснюваного під час його життєвого циклу. Рішення численних практичних завдань вимагає справної одночасної роботи досить великого числа зразків техніки. Такі зразки техніки можна умовно об'єднати в угруповання. Під угрупованням об'єктів техніки будемо розуміти безліч технічних об'єктів, розміщених на певній території і призначених для виконання певної спільної справи. До складу угруповання входять також ремонтні органи (РО), склади ЗМП і технічні служби, призначені для забезпечення процесу ТОіР технічних об'єктів цього угруповання. Кінцевою метою процесу ТОіР в угрупованні є підтримка працездатного стану всіх об'єктів, що входять до її складу.

Процес технічного обслуговування і ремонту угруповання об'єктів техніки за своїм змістом відрізняється від процесу ТОіР одного об'єкта. Відмінність полягає в тому, що додаються загальні елементи, пов'язані з участю в процесі ТОіР ремонтних органів і складів, що забезпечують постачання необхідного ЗМП.

У доповіді пропонуються шляхи та підходи із вдосконалення імітаційної статистичної моделі процесів ТОіР угруповання об'єктів техніки. Передбачається, що при кожній відмові об'єкта відразу починається процес його відновлення. Спочатку робиться спроба відновити працездатність об'єкта силами і засобами обслуговуючого персоналу. Якщо це не вдається зробити розрахунком, до відновлення об'єкта підключається РВ.

Модель покладена в основу програмного комплексу ISMPN. Удосконалення полягає в тому, що в моделі введені нові процедури і механізми для моделювання складових процесів, пов'язаних з використанням ремонтних органів і джерел поставок ЗМП, які є загальними для угруповання. В результаті одержувані за допомогою ISM оцінки прогнозованих показників надійності і вартості експлуатації залежать не тільки від параметрів самого об'єкта, але і від параметрів системи ремонтних органів і джерел поставок ЗМП, їх віддаленості від об'єктів техніки та кількості об'єктів в угрупованні.

Введено також додаткові показники, що характеризують інтенсивність використання ремонтних органів, зокрема: середній час зайнятості ремонтного органу; середній час очікування звільнення ремонтного органу;

середнє число затримок початку поточного ремонту і ТО через відсутність вільних ремонтних органів та інші показники.

У моделі повністю або частково враховуються характеристики самого об'єкта РЕТ. Практична значимість моделі полягає в можливості і необхідності її використання при створенні нових або модернізації старих об'єктів складної радіоелектронної техніки.

Казмірчук Р.В., к.військ.н., с.н.с.
Хом'як К.М.
Матвєєв Г.А.
Ларіонов В.В.
 НАСВ

ДИМИ (АЕРОЗОЛІ) ЯК ЕФЕКТИВНІ ЗАСОБИ СУЧАСНОГО ЗАХИСТУ

Досвід локальних війн та збройних конфліктів останніх років, аналіз тенденцій розвитку збройної боротьби свідчать про зростання ролі засобів захисту. У наші дні оборонні комплекси більшості країн приділяють велику увагу вдосконаленню, розробці та застосуванню різних засобів захисту. Однією із найважливіших серед даних засобів є димові зброя. Велика кількість її зразків широко застосовувалася під час останніх локальних війн та збройних конфліктів.

На озброєнні ЗСУ знаходяться артилерійські димові снаряди, ракети, міни майже усіх існуючих калібрів, димові шашки та гранати. Вони являють собою специфічний різновид запалювальної (піротехнічної) зброї, що призначена для постановки маскуючих або осліплюючих димових (аерозольних) завіс. А також для цілевказівки та сигналізації на полі бою. Її застосування досить позитивно впливало на результатах військових операцій. Як сучасних, так й тих що пішли у глибоке минуле.

У сучасних умовах роль димів ще більше зростає. Значно розширилося коло задач, які вирішуються за допомогою даних досить дієвих засобів. На дими тепер покладається прикриття військ від радіолокаційного спостереження, протидія розвідці та управлінню вогнем противника, що здійснюються із застосуванням інфрачервоної, телевізійної, лазерної та іншої техніки.

В процесі усебічного вивчення питання про використання димів з метою захисту військ від світлового випромінювання ядерних вибухів. Разом із тим, раптове та щільне задимлення наносить сильний психологічний вплив, порушує взаємодію військових підрозділів, ускладнює орієнтування на місцевості при веденні бойових дій.

Необхідно враховувати ще й ту обставину, що застосування деяких димоутворюючих речовин, наприклад білого фосфору, призводить до виникнення пожеж, виділення отруйної пари (тобто є комплексною зброєю – запалювально-димовою), що у значному ступені знижує боєздатність противника. Необхідно зазначити, що застосування димових засобів, не зважаючи на його допоміжний характер, в багатьох випадках сприяє успіху бойових дій, підвищує їх ефективність, дозволяє виконати бойову задачу, відвернути втрати особового складу та військової техніки, підвищити їхню живучість.

Відповідно до цього, на сьогоднішній день фронт науково-дослідних робіт зі створення нових, ще більш ефективних зразків аерозольних (аерозольно-запалювальних) засобів безупинно розширюється. Командування армій провідних країн світу не послабляє уваги до аерозольних засобів, вивчає досвід їх застосування в останніх війнах і має намір широко застосовувати дані засоби і в подальшому. Роботи, що проводяться на цей час військовими та науковими фахівцями, спрямовані в основному на створення більш ефективних аерозолеутворюючих речовин та сумішей та нових засобів доставки їх до цілі.

Каленик М.М., к.т.н.,с.н.с.
Ломов А.О.
 НАСВ

АНАЛІЗ ВИМОГ КЕРІВНИХ ДОКУМЕНТІВ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ СЕЗОННОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ В РАЙОНАХ ВИКОНАННЯ БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ

З початком проведення у нашій країні Антитерористичної операції частини та підрозділи Збройних Сил України активно залучаються для ведення бойових дій, і існуючі вимоги щодо організації проведення сезонного обслуговування мирного часу не завжди можуть бути використані в районах виконання бойових завдань. У цих умовах командири підрозділів повинні вживати заходів щодо своєчасного та якісного обслуговування техніки, що досягається якісною організацією, врахуванням особливостей обстановки та відпрацюванням плануючої документації.

Основними особливостями проведення технічних обслуговувань згідно з вимогами керівних документів за досвідом АТО є:

1. ОВТ повинні бути готові до бойового застосування, тому категорично **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** проводити ТО та ремонти одночасно на всій техніці.
2. Обслуговування ОВТ проводиться одночасно не більше як на 30% під прикриттям інших машин. У разі знаходження на блокпосту, вогневій позиції, опорному пункті однієї бойової машини обслуговування проводиться під прикриттям піших підрозділів або після заміни на зразок, на якому вже виконані роботи сезонного обслуговування.
3. Для забезпечення технічної справності машин необхідно проводити заходи технічного обслуговування в обсязі ЩТО.

4. Для виконання робіт з технічного обслуговування залучати штатні екіпажі машин та використовувати наявний ремонтний інструмент та створений возимий запас основних запасних частин та ВТМ.

5. При наявності часу та в залежності від обстановки рекомендується залучати групи фахівців ремонтних підрозділів у складі: електрика, зв'язківця та фахівця з перевірки кріплення вузлів і агрегатів.

Методичними рекомендаціями Командувача Сухопутних військ щодо організації проведення сезонного обслуговування техніки, яка залучається до виконання бойових завдань, чітко визначені обсяги та заходи сезонного обслуговування в залежності від районів розташування техніки (місця підрозділу у бойовому порядку з'єднання).

В районах виконання бойових завдань роботи сезонного обслуговування включають заходи ЩТО (у мирний час це були заходи чергового номерного технічного обслуговування) та додаткові роботи з підготовки техніки до наступного періоду експлуатації. Також слід під час планування сезонного обслуговування звертати увагу на місця проведення робіт та особливості, наведені вище. Для підрозділів першого ешелону виконується мінімум робіт з підготовки для наступного періоду експлуатації без вивантаження боєкомплекту з машин, при цьому роботи з поповнення боєкомплекта, дозаправки паливом, змащувальними та іншими експлуатаційними матеріалами, а також з усунення несправностей в усіх випадках є першочерговими. У другому ешелоні виконуються всі роботи, передбачені інструкціями з експлуатації для підготовки техніки до сезонної експлуатації, при цьому боєкомплект вивантажується для безпечної організації виконання робіт.

В районах відновлення боєздатності ТО та ремонт ОВТ, як правило, проводиться на ділянках обслуговування і ремонту силами та засобами ремонтного підрозділу частини і підрозділів технічного обслуговування у необхідних обсягах для забезпечення безаварійної експлуатації техніки у майбутньому періоді.

Князь О.В.
Пономарьов Є.О.
ДержНДІХП

СИГНАЛЬНА МІНА СМ-Ш

Сигнальна міна є ефективним засобом мінування місцевості з метою отримання сигналу для оповіщення своїх військ про появу противника в зоні установлення міни або на підступах до об'єктів, що охороняються, надання підрозділу можливості виконувати свої завдання за призначенням. Крім того, сигнальна міна може використовуватись для посилення охорони блокпостів, місць розташування особового складу Збройних Сил України, під час проведення військових навчань.

Після розпаду СРСР на забезпеченні Збройних Сил України залишилась деяка кількість розроблених в Російській Федерації сигнальних мін, які витрачались в процесі проведення військових навчань.

З початку проведення на Сході України Антитерористичної операції витрати сигнальних мін значно зросли і виникла ситуація, що їх запаси на початок 2014 року майже вичерпались.

Враховуючи нагальну потребу Збройних Сил України у забезпеченні сигнальними мінами військових підрозділів, які задіяні у проведенні Антитерористичної операції, для посилення охорони блокпостів, місць розташування особового складу ЗС України та інших об'єктів розробка вітчизняної сигнальної міни стала дуже актуальною.

Виходячи з того, що Державний науково-дослідний інститут хімічних продуктів (ДержНДІХП) утворений з метою розроблення, виготовлення боєприпасів та їх елементів, порохів, вибухових речовин, піротехнічних складів, технологій та обладнання з виготовлення продукції спеціальної хімії, призначених для забезпечення військ Збройних Сил України, виконання ДКР з розробки сигнальної міни шифр «Люкс» було покладено на ДержНДІХП.

Для досягнення поставленої мети в ході роботи проведено аналіз наявної інформації щодо засобів попередження та оповіщення, які застосовувались раніше та застосовуються в теперішній час для охорони військових об'єктів, аналіз технічних характеристик піротехнічних складів звукового, світлового сигналів різних кольорів, запалювальних складів. Також проведено аналіз фізико-хімічних властивостей компонентів, з яких складаються піротехнічні склади. Вивчено наявність можливостей виготовлення комплектуючих для міни та компонентів для піротехнічних складів на підприємствах України, а також визначення для цього вітчизняних виробників.

Разом з цим на сигнальну міну розроблені конструкторська та технологічна документації, розроблені та виготовлені спецобладнання та спецоснащення, створені виробничі дільниці, на яких розміщене технологічне обладнання для виготовлення піротехнічних складів звукового та світлових сигналів, пресування таблеток світлових сигналів білого, червоного та зеленого вогнів, збирання мін. Розроблені робочі інструкції на виконання робіт. Розроблені програми та методики проведення конструкторських, попередніх та державних випробувань мін.

За прототип була взята сигнальна міна радянського виробництва СМ. При проведенні ДКР були виявлені певні недоліки конструкції прототипу. Під час пресування звукової сигнальної суміші до картонної оболонки на внутрішній поверхні утворювались гофри та надриви, що призводило до переходу пошарового горіння звукової сигнальної суміші у об'ємне та вибух. Цей самий недолік також спостерігався при використанні мін СМ. Для усунення даного недоліку було прийнято конструктивне рішення використовувати алюмінієву оболонку для пресування звукової сигнальної суміші.

Також для спрощення виробництва було розроблено конструкцію сигнальної міни, що складається з окремих вузлів, таких як спалахувальний вузол, світловий та звуковий сигнальні елементи, що поєднуються у корпусі.

Проведені конструкторські, попередні та державні випробування з урахуванням прискорених кліматичних випробувань показали, що застосування нових конструктивних рішень підвищило надійність експлуатації та технологічність виробництва сигнальної міни, в зв'язку з чим було отримано патент Державної служби інтелектуальної власності України №105214.

По завершенню державних випробувань, присвоєння документації літери «О₁», яка придатна для серійного виготовлення мін Наказом Міністра оборони України від 09.02.2017 року № 86 сигнальна міна прийнята на озброєння Збройних Сил України. Їй присвоєно умовне найменування (індекс) – СМ-Ш (білого кольору – СМ-ШБ, червоного кольору – СМ-ШЧ, зеленого кольору – СМ-ШЗ).

Кобилінський М.Г.
ЦНДІ ЗС України

ДО ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ МАСКУВАННЯ

Дедалі більшого значення набуває питання застосування високоточної зброї (ВТЗ) як засобу ураження озброєння та військової техніки (ОВТ) на полі бою, про що свідчить зростання масштабу її застосування. Так, якщо під час війни у В'єтнамі (1968-1972 рр.) частка ВТЗ становила 2% від усіх систем зброї, що застосовуються по військах та об'єктах, то під час ведення бойових дій в Іраку та Югославії ця величина досягла 90%.

Висока точність наведення таких засобів на об'єкт ураження забезпечується за рахунок їх оснащення головками самонаведення (ГСН), які працюють у видимому, інфрачервоному і міліметровому діапазонах довжини хвиль електромагнітних випромінювань (ЕМВ) та внаслідок цього мають високу ймовірність попадання навіть у малорозмірні об'єкти, такі як танк, гармата тощо.

Необхідність захисту військ, об'єктів від ВТЗ противника спонукає до створення різноманітних засобів захисту. Такими засобами є застосування аерозолів, спеціальних хімічних пінних покриттів та радіопоглинаючих матеріалів, які можуть здійснювати дію, що перешкоджає функціонуванню технічних засобів розвідки та управління зброєю.

З низки заходів щодо протидії ВТЗ високою ефективністю відзначаються: аерозольне маскування із застосуванням спеціальних (аерозолеутворювальних) димових сумішей; покриття ОВТ, інших об'єктів спеціальними хімічними пінними покриттями та радіопоглинаючими матеріалами.

Враховуючи зазначене, на сучасному етапі в інших країн світу активно проводяться дослідження з удосконалення існуючих зразків технічних засобів аерозольного маскування та розроблення і впровадження нових, більш досконалих зазначених засобів.

За результатами проведеного аналізу світового досвіду розвитку технічних засобів аерозольного маскування для виконання завдань маскування дій військ (сил) та об'єктів можна зробити висновки.

1. Перспективні технічні засоби аерозольного маскування повинні вирішувати широкий спектр завдань із маскування дій військ (сил) та об'єктів, а саме: приховування військових об'єктів і дій військ від візуального спостереження, прикриття їх від прицільного вогню та бомбометання противника; протидію технічним засобам оптичної та оптико-електронної розвідки та забезпечувати маскувальну дію у видимій (400–760 нм), інфрачервоній (760 нм–30 мкм) та міліметровій ділянках спектрального діапазону; зниження ефективності застосування противником ВТЗ з оптико-електронними системами наведення, в тому числі наземних і вертолітних протитанкових комплексів, артилерії із самонавідними снарядами та мінами, авіації з керованими авіабомбами і ракетами класу «повітря-земля».

2. До основних вимог щодо перспективних технічних засобів аерозольного маскування окрім їх універсальності й ефективності слід віднести: низьку вартість, безпеку під час застосування, відсутність побічних негативних впливів на обладнання та навколишнє середовище.

3. Ефективне виконання завдань з маскування дій військ (сил) можливе за умови комплексного застосування маскувальних аерозолів, спеціальних хімічних пінних покриттів та радіопоглинаючих матеріалів.

Колос О.І.
ЦНДІ ОВТ ЗС України

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ВИЗНАЧЕННЯ ГЛИБИНИ ПРОНИКНЕННЯ КУЛЬ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ В ОДНОРІДНІ СЕРЕДОВИЩА

Основним завданням під час розрахунку споруд на дію куль боєприпасів (стрілецької зброї) є вибір раціонального типу конструкції споруди і розміру захисної товщі, яка забезпечить найкраще виконання тактико-технічних вимог до споруди при мінімальних витратах на її спорудження.

Розрахунок елементів фортифікаційних споруд, як правило, проводиться на одноразове влучання заданого засобу ураження. В окремих випадках розрахунок може проводитись на багаторазову дію боєприпасів. При розрахунку вважається, що влучання снаряда здійснюється самим невідгідним чином з точки зору розрахунку кожного елемента на місцеву дію ураження.

Дія звичайних засобів ураження на споруди супроводжується змінами стану конструкції, які можуть призводити до зниження або повної втрати її захисних і експлуатаційних властивостей. До них відносяться:

- механічне руйнування матеріалу конструкції;
- деформування конструкції в цілому або її елементів;
- рух споруди або окремих її елементів;
- утворення акустичних хвиль у внутрішньому об'ємі споруди;
- займання матеріалу конструкції.

Під час розрахунку споруд на дію куль стрілецької зброї повинна бути досліджена дія різноманітного типу засобів ураження заданого калібру (бронебійних, бронебійно-запалювальних та ін.). Наскрізне пробивання захисної товщі не повинно допускатись. А під час використання залізобетонних, бетонних і кам'яних конструкцій відколи в основних приміщеннях теж не допускаються. Під час розрахунку на загальну дію удару і вибуху споруда повинна розглядатися як пружна система, в якій визначаються діючі зусилля від статичних і динамічних навантажень. Отримані діючі напруження від статичного і динамічного навантаження не повинні переважати напружень, що допускаються для матеріалу конструкції при сумісній дії статичних і динамічних навантажень.

Сама ж місцева дія удару характеризується утворенням вирви циліндричного ходу при проникненні боєприпасу в перешкоду, пробиванням перешкоди, виникненням в ній відкольних явищ, а також руйнуванням поверхні перешкоди при рикошеті. Основними факторами, які визначають результат місцевої дії удару боєприпасу по споруді, є кут зустрічі боєприпасу з перешкодою, форма, калібр і міцність боєприпасу, механічні властивості матеріалу (матеріалів) перешкоди. Від форми і калібру боєприпасу залежить стійкість його руху в перешкоді. Більш стійкими і здатними проникати на більшу глибину є боєприпаси з відношенням довжини до діаметру яких більше п'яти із максимально винесеним до головної частини центром мас. Діаметр циліндричного ходу при проникненні боєприпасу в ґрунт в 1,5–2 рази перевищує діаметр боєприпасу, а для пісчаних ґрунтів і в 3–4 для глиняних.

Механічні властивості матеріалу перешкоди визначають нелінійний характер залежності глибини проникнення боєприпасу від швидкості його зустрічі з перешкодою. На стійкість руху боєприпасу в перешкоді впливає асиметрія хвиль розвантаження від вільних поверхонь.

Ударна вирва і циліндричний хід в більшості випадків не є визначальними під час розрахунку споруд. Одним з головних показників є глибина проникнення боєприпасу в перешкоду.

Колос О.І.
ЦНДІ ОБТ ЗС України
Гетманчук В.А.
В/ч А3814
Приходько С.С.
18 ОМЗ ДССТ

ПРІОРИТЕТИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ

Сьогодні система засобів інженерного озброєння розподілена на велику кількість видів і включає в себе безліч найменувань різних зразків і комплектів. Пріоритети ж в розвитку надаються засобам, що забезпечують значне збільшення можливостей і ефективності виконання завдань інженерного забезпечення щодо забезпечення мобільності своїх військ, забезпечення контрмобільності військ противника, забезпечення живучості своїх військ і захисту об'єктів від засобів ураження.

Тенденції розвитку засобів інженерного озброєння армій провідних закордонних держав спрямовані в кількох напрямках. Перший – це оснащення військ засобами зниження оптичної, теплової й радіолокаційної помітності (маскувальними комплектами) і засобами імітації (багатомірними макетами зразків озброєння, військової й спеціальної техніки). Другий – переозброєння на нові зразки землерийної інженерної техніки, електротехнічних засобів, у тому числі власного виробництва, максимальна уніфікація й стандартизація, блочно-модульна побудова інженерної техніки. Третій напрямок стосується прийняття на озброєння сучасних засобів розвідки, влаштування інженерних загороджень, засобів дистанційного управління підризу інженерних боєприпасів. І четвертий – оптимізація системи розміщення й зберігання інженерної техніки, боєприпасів і майна, їх технічного обслуговування й ремонту.

Основні зусилля в розвитку інженерних військ ЗС України зосереджені на підтримці їх боєздатності й готовності до виконання комплексу завдань інженерного забезпечення в інтересах обороноздатності країни. Досягнення поставлених цілей передбачається, насамперед, за рахунок удосконалювання системи керування, заснованої на перспективних інформаційних технологіях, оптимізації організаційно-штатної структури, підвищення рівня технічної оснащеності з'єднань і військових частин, створення нових засобів інженерного озброєння, на базі уніфікованих елементів, блоків і модулів, з одночасним скороченням номенклатури однотипних за призначенням зразків.

При розробці нових засобів інженерного озброєння пріоритети спрямовані на:

- інженерні боєприпаси;
- засоби фортифікаційного захисту;
- засоби механізації дорожніх та земляних робіт;
- засоби розвідки та подолання мінно-вибухових загороджень.

Успіх впровадження досягнень в області суміжних галузей науки та техніки базується на основі нововведень у проектуванні, стандартизації та каталогізації. Якщо говорити конкретно, то сьогодні основними напрямками створення нової техніки в організаційному плані є:

- впровадження систем автоматизованого проектування, які обумовлюють формування відповідних предметних баз даних за складовими частинами, комплектуючими елементами та матеріалами;
- каталогізація предметів постачання, яка реалізується у вигляді автоматизованої інформаційно-пошукової системи з інтеграцією у масштабі всього блоку НАТО та з абонентським обслуговуванням ряду країн, які не входять у цей блок;
- перехід до найбільш збільшених модулів, які дозволяють на основі єдиної базової конструкції забезпечувати велику різноманітність вимог замовника до об'єкта військової техніки.

Таким чином, воєнно-технічна політика Збройних Сил України, забезпечує підтримання в бойовому стані систем озброєння, що становлять основу бойового потенціалу військ (сил). Поетапне переоснащення військ новими й перспективними засобами інженерного озброєння, видами озброєння й військової техніки йде по шляху розробки своїх та закупівлі сучасних зразків закордонного виробництва. При цьому основний акцент зосереджений на проведенні науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, метою яких є створення вітчизняних перспективних і ефективних систем, комплексів і зразків озброєння.

Колос О.Л., к.т.н.
НАСВ
Гетманчук В.А.
12 опоз
Ліщинський О.Ю.
НАСВ

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ЩОДО ВИКОНАННЯ ОКРЕМИХ ЗАХОДІВ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІД ЧАС ВЕДЕННЯ ОПЕРАЦІЇ ОБ'ЄДНАНИХ СИЛ НА СХОДІ КРАЇНИ НА ПРИКЛАДІ ОКРЕМОЇ БРИГАДИ

Досвід застосування інженерних підрозділів під час ведення Операції Об'єднаних Сил на сході нашої країни виявив певні особливості їх застосування.

Так, істотними особливостями було:

1. Проведення інженерної розвідки противника та місцевості ускладнювалось виявленням наших інженерно-спостережних постів та інженерно-розвідувальних дозорів місцевим населенням, що негайно доповідали про побачене сепаратистам та супроводжувалось подальшим чітким точковим вогнем противника.

2. Застосування неброньованої землерийної техніки у районах поблизу лінії зіткнення для виконання фортифікаційних робіт з обладнання позицій військ було вимушено необхідним, внаслідок відсутності на озброєнні інженерних підрозділів броньованих зразків землерийної техніки, необхідність в якій засвідчують і втрати особового складу інженерних підрозділів та техніки.

3. Аналізуючи спектр завдань з фортифікаційного обладнання позицій та районів розміщення військ, можливо із впевненістю відмітити, що на даний час для їх виконання інженерним військам Збройних Сил України необхідно два типи землерийних машин: колісний екскаватор для виконання завдань в тилових районах та пунктах управління і броньована гусенична машина для роботи поблизу переднього краю.

4. Існує проблемне питання щодо лісоматеріалу, який використовувався для перекриття фортифікаційних споруд. Вже через 10-12 місяців лісоматеріал під земляним покривом втрачав свої властивості щодо міцності.

5. Влаштування та облік інженерних загороджень, підготовлених до руйнування об'єктів перед переднім краєм оборони та на найбільш вірогідних напрямках наступу противника, не завжди виконувалось загальновійськовими підрозділами у плані фіксації та відпрацювання необхідної документації, що призводило до наявності необлікованих «фантомних» інженерних загороджень.

6. Досвід показав, що переміщення та маневр військ по одному маршруту створює умови противнику для завдання вогневого ураження. Тому обладнувалися окремі шляхи для переміщення артилерійських підрозділів аж до переднього краю.

7. Цікавим фактом стало використання нетабельних маскувальних засобів з народного господарства захисного армійського кольору. Таким способом проводилось маскувальне споруд для ведення вогню з кулеметів закритого типу, траншей, господарських споруд на опорних пунктах.

8. Наведення понтонних мостів потребувало застосування додаткового нестандартного обладнання для закріплення мосту в створі з причини великої швидкості течії та збільшення маси понтонів внаслідок обледеніння взимку, термін безперервного застосування складав більше трьох років без обслуговування та заміни.

Перспективним дослідженнями у даному напрямі може бути аналіз та надання рекомендацій щодо порядку виконання заходів інженерного забезпечення під час ведення Операції Об'єднаних Сил на сході країни.

Королько С.В., к.т.н., доцент
 Юркевич Р.М., к.т.н.
 НАСВ
 Тарнавський А.М., к.т.н., доцент
 ЛДУ БЖД

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ БАЗАЛЬТОВОЇ ФІБРИ НА ПІДВИЩЕННЯ УДАРНОЇ МІЦНОСТІ БЕТОНІВ ДЛЯ ЗАХИСНИХ СПОРУД

На сучасному етапі розвитку одним із завдань, які стоять перед військовими, є підтримання в належному стані, відновлення і модернізація старих та спорудження нових захисних будівель, фортифікаційних споруд і бліндажів, які б відповідали сучасним вимогам щодо міцності, надійності та стійкості до ударних навантажень.

Одним із найбільш поширених і традиційних конструкційних матеріалів для оборонних фортифікаційних споруд є залізобетон, який може витримувати значні ударні навантаження від куль і снарядів різної потужності. Проте, за свідченнями учасників АТО, одним із негативних факторів під час обстрілів цих споруд артилерією та стрілецькою зброєю є поранення особового складу не лише кулями та осколками, що зрикошетили конструкцію, а й уламками виколотого бетону. Для усунення цього явища використовують багатошарові покриття сховищ та споруд як із середини, так і ззовні захисними матеріалами (сітками, щитами), які мають підвищену ударну стійкість. Разом з тим бетонні плити, що армовані суцільними листами та захисними сітками, потребують значної металоємності плит, а використання захисних сіток вимагає складних технічних рішень щодо їх розташування та займає значні площі.

Високоєфективним способом усунення проблем руйнування бетонних конструкцій та захисту особового складу від уламків виколотого бетону є використання модифікованих фібробетонів нового покоління, що зміцнені армованими волокнами. В якості фіброволокон найбільше зарекомендувала себе базальтова фібра. Для максимально ефективного використання можливостей армуючих фібр визначальним є відношення довжини волокна до його діаметра l_c/d_v , що залежить як від адгезії цементного каменю до волокна, так і від когезії самої цементної системи. Ці фактори адгезії волокна до бетону, його міцності і насичення в матриці будуть визначати стійкість бетону до відколювання. Відомо, що чим більше співвідношення довжини до діаметра волокна, тим вище буде співвідношення середньої міцності волокна до адгезії зчеплення волокна з бетоном.

Із збільшенням діаметра понад 300 мкм їх питома поверхня зменшується, а жорсткість зростає, що веде до нерівномірності розподілення фібр в об'ємі і спричинює зниження міцності матеріалу з огляду на появу послаблених зон. Дослідженнями встановлено, що для базальтової фібри оптимальним є діаметр 0,12-0,3 мм, а відношення довжини l_c до еквівалентного круглого перерізу d_v фібр рекомендується в межах 30-110. Найчастіше використовують фібри з $l_c/d_v = 8-100$, а за умови максимальної міцності та в'язкості системи при згині їх оптимальне співвідношення складає $l_c/d_v = 75$. Таким чином, використання базальтових фіброволокон у бетонній матриці дає змогу знизити коефіцієнт податливості викиду матеріалу при дії на нього високошвидкісного удару. Волокна у фібробетоні знижують розтріскування від пластичної усадки, а наявність полімерних композицій дає змогу підвищити в'язкість та тріщиностійкість системи, в результаті чого зростає стійкість конструкції до масштабного руйнування внаслідок підвищеної пластичної деформації, зростає міцність на стиск та згин, ударна міцність та довговічність таких конструкцій. Введення від 0,2 до 5 % фібри у бетон забезпечує підвищення міцності на стиск на 22 %, на згин – до 210 %, опір ударним навантаженням – до 10-12 %.

Котова М.А.
 Климченко С.В.
 В/ч А0785
 Каревік О.О., к.т.н.
 АПСВТ

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ КАЛІБРУВАННЯ ПРИЛАДІВ ДЛЯ ПОВІРКИ ВОЛЬТМЕТРІВ ЗМІННОГО СТРУМУ

У даний час в Збройних Силах, та Сухопутних військах зокрема, експлуатується численний парк електронних аналогових та цифрових вольтметрів (типів В3-36, В3-41, В3-48, В3-49, В7-15, В7-16, В7-28, В7-34 тощо), що використовуються для контролю параметрів різноманітних зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) на різних етапах їх життєвого циклу. Метрологічне обслуговування даних засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) на піддіапазонах вимірювання змінної напруги у діапазоні частот від 20 Гц до 100 кГц здійснюється за допомогою приладів для повірки вольтметрів змінного струму типу В1-9 (далі – приладів типу В1-9). Оперативність та якість метрологічного обслуговування електронних вольтметрів суттєво залежать від рівня досконалості процесу калібрування приладів типу В1-9 та його відповідності сучасним вимогам. На даний час основним засобом калібрування приладів типу В1-9 є установки типу В1-26. Визначення основної похибки здійснюється шляхом заміщення за допомогою термоперетворювача вихідної змінної напруги приладу типу В1-9 еталонною постійною напругою, яку відтворює установка типу В1-26. Основними недоліками процесу калібрування приладів типу В1-9 за допомогою установки типу В1-26 є:

- низька надійність термоперетворювачів напруги, що входять до складу установки, та легкість їх зіпсування при перевантаженні за струмом;
- недостатня точність та надійність відтворення установкою еталонної постійної напруги внаслідок дрейфу метрологічних характеристик ЗВТ, що входять до її складу;

- висока трудомісткість процесу калібрування, зумовлена технічно застарілою конструкцією установки, яка не дозволяє здійснити автоматизацію процесів обробки та реєстрації результатів вимірювань.

У доповіді розглядається можливість удосконалення процесу калібрування приладів типу В1-9 шляхом впровадження способу калібрування, при якому визначення основної похибки приладу типу В1-9 здійснюється методом заміщення його вихідної напруги еталонною змінною напругою калібратора типу Н4-7, допустима похибка якого не перевищує 0,006 %. Для порівняння двох змінних напруг застосовується 6- розрядний цифровий мультиметр (ЦМ) типу Agilent 34401A, який має два вимірювальні входи. Калібратор та ЦМ дистанційно керуються ПЕОМ за допомогою спеціально розробленого програмного забезпечення. При калібруванні на один з вимірювальних входів ЦМ подається напруга приладу типу В1-9. ЦМ виконує багаторазові вимірювання, середні значення яких обчислюються та запам'ятовуються ПЕОМ. Потім на другий вхід ЦМ подається еталонна напруга калібратора. ПЕОМ здійснює її корегування до значення, при якому середні значення показів ЦМ буде дорівнювати значенню, одержаному по першому каналу. Вихідна напруга калібратора, яка дорівнює дійсному значенню вихідної напруги приладу типу В1-9, запам'ятовується ПЕОМ та використовується для обчислення основної похибки приладу. Спосіб, який пропонується, дозволяє зменшити кількість ЗВТ, потрібних для калібрування, підвищити точність та надійність визначення метрологічних характеристик приладів типу В1-9, а також зменшити трудомісткість калібрування шляхом автоматизації процесів обробки та реєстрації результатів вимірювань.

Красинський С.В.
Крихтін Ю.О., к.т.н.
Ніколенко В.В.
В/ч А0785

СИСТЕМА МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ЗРАЗКА 2020 РОКУ: КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОГЛЯДИ

Реалізація Державної програми розвитку Збройних Сил (ЗС) України на період до 2020 року, впровадження засад і принципів, якими керуються ЗС країн НАТО, передбачає удосконалення логістичного забезпечення ЗС України, в тому числі системи метрологічного забезпечення (МлЗ) військ. Завдання щодо інтеграції України до НАТО обумовлюють приведення системи МлЗ ЗС України до міжнародних норм метрологічної діяльності, гармонізацію військових метрологічних вимог зі стандартами НАТО. За результатами порівняльного аналізу систем МлЗ ЗС країн НАТО та існуючої системи МлЗ ЗС України визначені їх основні риси, розбіжності та напрями побудови МлЗ ЗС України зразка 2020 року.

Встановлено, що в обох випадках системи МлЗ є складовою матеріально-технічного забезпечення ЗС і мають однакову трирівневу структуру калібрувальних лабораторій (вихідних еталонів – прецизійного вимірювального обладнання – мобільних калібрувальних груп).

Калібрування вимірювальної техніки як в ЗС НАТО, так і в ЗС України здійснюється у стаціонарних та польових умовах, переважно за територіальним принципом силами мобільних калібрувальних груп. Особливістю роботи калібрувальних груп НАТО є використання комплектів еталонів, що транспортуються в захисних кейсах будь-яким транспортом.

Можливість калібрувальних лабораторій НАТО підтверджені міжнародними органами з акредитації згідно з ISO/IEC 17025, в той час як у ЗС України запроваджена відомча система їх уповноваження. Для вирішення перспективних завдань лабораторії НАТО систематично переоснащуються: наприклад, еталонна база ЗС Польщі за 10 років була оновлена на 90 %.

Основним засобом досягнення взаємосумісності елементів систем МлЗ ЗС України та НАТО є адміністративна стандартизація. Відзначається неузгодженість положень національних і військових нормативних документів та стандартів НАТО: мають розбіжності у тлумаченні термінів щодо метрологічного підтвердження засобів вимірювань (ЗВ), вимогах до МлЗ випробувань та експлуатації ОВТ і ЗВ, порядку оцінки відповідності ЗВ потребам ЗС, перевірки відповідності лабораторій, підготовки та атестації фахівців-метрологів тощо.

Головними напрямками вдосконалення системи МлЗ ЗС України слід вважати:

поглиблення територіального принципу МлЗ, оптимізацію складу військових калібрувальних лабораторій та перерозподіл функцій між ними (перегляд організаційно-штатної побудови, розширення підрозділів з метрологічного обслуговування спеціальних ЗВ, контролю еталонних сигналів часу і частоти, вирішення завдань автоматизованого матеріального обліку вимірювальної техніки та інформатизації інших видів діяльності);

переоснащення новітніми зразками вимірювальної техніки (повне оновлення еталонної бази, розширення типуажу пересувних лабораторій вимірювальної техніки на основі легких транспортних засобів, багатофункціональних ЗВ, транспортних контейнерів та кейсів);

створення сучасного комплексу військових нормативних документів щодо забезпечення єдності вимірювань у ЗС України, гармонізованих зі стандартами НАТО (MIL-STD-1309D, MIL-STD-1839D, MIL-HDBK-1839A, MIL-PRF-38793C, STANAG 4704 тощо);

підготовка фахівців метрологічної служби за єдиними стандартами;

створення єдиної інформаційно-довідкової системи метрологічної служби ЗС України.

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО НАПРЯМІВ ІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ПІДРОЗДІЛІВ СУЧАСНИМИ ЗАСОБАМИ ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ

Досвід застосування підрозділів інженерних військ в зоні проведення Антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей показує, що основними напрямками удосконалення інженерного забезпечення бойових дій можна вважати:

підвищення можливостей інженерної розвідки, автоматизація збору, обробки і доведення інформації про місцевість, мінну обстановку та виконання інженерних заходів противником;

розробку і освоєння перспективних способів подолання як вибухових, так і невибухових загороджень, підготовки шляхів, обладнання переправ з метою збільшення темпів пересування і маневру військ;

підвищення ефективності фортифікаційного обладнання місцевості і інженерних заходів маскування з метою забезпечення необхідної живучості військ;

удосконалення інженерного забезпечення дій високомобільних десантних військ та батальйонних тактичних груп;

підвищення активної ролі інженерного забезпечення шляхом створення високоефективних інженерних загороджень в короткий термін та зменшення часу обладнання оборонних рубежів і позицій.

Проте необхідно відмітити складність вирішення даних питань, що зумовлено необхідністю охопленням буквально всіх складових частини процесу розбудови як Збройних Сил України, так і держави в цілому, а саме:

зміни форм і способів ведення бойових дій та використання нових типів озброєння та військової техніки;

відповідне фінансово-економічне забезпечення розвитку інженерних військ в масштабі реорганізації Збройних Сил України;

нормативно-правове забезпечення процесу розвитку інженерних військ, закупівлі нових зразків озброєння та військової техніки.

Можна зауважити, що тактико-технічні характеристики ОБТ визначають тактику дій підрозділів, зокрема і інженерних. Проте на сьогодні лише чотири країни в світі спроможні визначати і реалізувати оновлену систему інженерного озброєння в повному обсязі – від визначення необхідності створення будь-якого зразка до його виробництва та розгортання у військах. Цими країнами є США, Англія, Франція та Російська Федерація. Всі інші, навіть достатньо розвинені у промисловому відношенні, не спроможні в одиночку розвивати необхідну систему ЗІО у повному обсязі.

Саме тому переважна більшість держав для розвитку засобів інженерного озброєння своїх збройних сил, або влаштовують спільну кооперацію для спільної розробки новітніх зразків озброєння, або здійснюють пошук та відбір кращих зразків інженерної техніки і інженерних боєприпасів, які вже існують та будуть найбільш адаптованими і придатними до тактики дій власних збройних сил, з подальшим прийняття їх на озброєння та закупівлю.

З цього боку Україна також не є виключенням. За часів Радянського Союзу в Україні було зосереджено та розвинуто розробку та випуск тільки землерийної, дорожньої та переправно-десантної техніки інженерних військ, решта засобів інженерного озброєння виготовлялась в інших республіках, які вже давно стали іншими країнами.

Тому на сьогодні доцільно проводити комплекс науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт з розробки та модернізації лише для окремих зразків засобів інженерного озброєння, що забезпечують виконання пріоритетних завдань інженерного забезпечення бою та виготовлення яких здатна здійснити промисловість України. Для вирішення питання стосовно решти зразків, які в Україні не виробляються, необхідно провести відбір кращих зразків закордонного виробництва.

Крихтін Ю.О., к.т.н.
Свиридов В.М.
В/ч А0785

РЕЗУЛЬТАТИ КАЛІБРУВАННЯ ПРЕЦИЗІЙНИХ КООКСІАЛЬНО-ХВИЛЕВОДНИХ ПЕРЕХОДІВ НА НЕСТАНДАРТНИХ ЧАСТОТАХ

Прецизійні коаксіально-хвильоводні переходи Тв2.236.016 та Тв2.236.016-01 (далі – КХП) з комплектів комбінованих ЕЭ4.068.846, якими оснащені військові метрологічні лабораторії (ВМЛ), призначені для калібрування широко розповсюджених коаксіальних ватметрів потужності типів М3-51, М3-54, М3-56, а також їх більш сучасних аналогів М3-90, М3-93, М3-95. Межі основної похибки таких ватметрів визначаються на двох контрольних частотах (12 ГГц та 17,85 ГГц) методом безпосереднього звірення з хвильоводними еталонними ватметрами прохідної потужності. Так, на частоті 12 ГГц як робочий еталон застосовується калібратор потужності типу М1-9 (КМС-17А) спільно з КХП Тв2.236.016, а на частоті 17,85 ГГц – калібратор потужності М1-10 (КММ-11А) спільно з КХП Тв2.236.016-01. КХП уявляє собою каскадне поєднання двох переходів: переходу з коаксіального тракту типу ІІІ за ГОСТ 13317 на хвильоводний тракт перетином (16×8) мм; хвильоводного переходу з тракту (16×8) мм відповідно на тракт (17×8) мм для Тв2.236.016 та на тракт (11×5,5) мм для Тв2.236.016-01. Основними метрологічними характеристиками КХП, які впливають на точність вимірювань при калібруванні коаксіальних ватметрів, є: втрати в КХП, випадкова похибка їх визначення та коефіцієнт стоячої хвилі за напругою (КСХН).

У 2009–2010 рр. на запит однієї з ВМЛ проводилися дослідження метрологічних характеристик КХП

Тв2.236.016 на частоті 16,7 ГГц, що було спричинено відсутністю у даній ВМЛ калібраторів потужності М1-10 (КММ-11А), а отже, спробою застосовувати замість двох калібраторів потужності та двох КХП лише один калібратор М1-9 та один КХП Тв2.236.016 на двох контрольних частотах: 12 ГГц та 16,7 ГГц. Для підвищення достовірності експериментальних даних паралельно досліджувалися ще два аналогічні КХП. Результати вимірювань показали, що КСХН всіх КХП перевищив допустиме значення 1,2. Причиною такого результату стало те, що КХП Тв2.236.016 налаштований (регульовальними гвинтами) на вузьку смугу частот в околиці контрольної частоти 12 ГГц, отже, на будь-якій іншій частоті знаходження КСХН у межах допуску є не обов'язковим. Через отримані великі значення КСХН необхідності у визначенні втрат у КХП на частоті 16,7 ГГц не було.

Як альтернативу вищезрозглянутому варіанту в 2017 р. було запропоновано провести дослідження метрологічних характеристик двох КХП Тв2.236.016-01 на частоті 16,7 ГГц, яка більше ніж на 1 ГГц відрізняється від контрольної частоти (17,85 ГГц) для даного КХП. Для практичної реалізації пропозиції хвилеводний перехід (16×8/11×5,5) мм було замінено хвилеводним переходом (16×8/17×8) мм. Результати досліджень показали, що КСХН та втрати обох КХП знаходяться в межах своїх допустимих значень (1,2 та 3 % відповідно), проте відносна випадкова похибка визначення втрат становить 0,51 %, що майже вдвічі перевищує норму 0,3 %. Зменшити випадкову похибку можна шляхом збільшення кількості спостережень, проте це призведе до значного зростання трудомісткості калібрування. Отже, у подальшому доцільно проаналізувати достатність отриманого значення випадкової похибки визначення втрат у КХП для проведення калібрування коаксіальних ватметрів з потрібною точністю.

Варто також додати, що дослідження оригінального КХП Тв2.236.016-01, тобто з переходом (16×8/11×5,5) мм, на частоті 17,44 ГГц (через відсутність у сертифікаті калібрування калібратора потужності КММ-11А частоти 17,85 ГГц) завершилися позитивними результатами.

Мацько О.Й., к.військ.н., доцент
 НУОУ імені Івана Черняхівського
Фтемов Ю.О., к.т.н., с.н.с.
Колос Р.Л., к.і.н., доцент
 НАСВ

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ СИСТЕМИ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ В ОБОРОННІЙ ОПЕРАЦІЇ

Враховуючи досить великі просторові показники та особливості підготовки й ведення сучасних операцій порівняно із звичайними умовами, збільшуються обсяги основних завдань інженерного забезпечення. У свою чергу такі особливості призводять до значного перевищення необхідного часу на їх виконання, особливо на створення системи інженерних загороджень (СІЗ). Для розв'язання такої невідповідності слід передбачати значне підсилення у силах та засобах, їх раціональний розподіл, вибір найефективніших способів виконання поставлених завдань, які спрямовують на більш повну реалізацію можливостей інженерних сил і засобів. Нехтування завданнями і заходами інженерного забезпечення призводить до великих втрат в особовому складі, ОВТ, що підтверджує досвід Антитерористичної операції на Сході країни.

Стійкість та активність оборони, які направлені на забезпечення досягнення поставленої мети, поряд з іншими чинниками, значною мірою визначаються саме ефективністю інженерних загороджень. Всі опорні пункти механізованих і танкових підрозділів та райони оборони мають бути поєднані між собою не тільки фортифікаційними спорудами і системою вогню, а й СІЗ. Як свідчить аналіз ведення бойових дій, одним з проблемних питань щодо влаштування й утримання мінно-вибухових загороджень (МВЗ) є значні за величиною міжпозиційні простори.

Існуючі методики розрахунку СІЗ та оцінювання їх бойової ефективності дають змогу провести розрахунок з визначенням необхідної протяжності влаштованих загороджень, необхідного підсилення інженерними силами та інженерними боєприпасами, витрати інженерних боєприпасів на створення тактичних і оперативних загороджень, а також оцінити бойову ефективність створюваних загороджень. Основними вихідними даними для проведення розрахунків є: угруповання противника, що веде наступ у смузі оборони; бойовий порядок та склад; довжина фронту оборони, який доступний для дій військ противника за напрямком головного удару противника та напрямком другого удару; необхідна щільність загороджень; наявність часу, сил і засобів для створення СІЗ. Поряд з цим не в повному обсязі враховується зазначена вище проблема.

Вирішення її можливе шляхом широкого застосування систем дистанційного мінування, із введенням до методики відповідних додаткових коефіцієнтів (значень). Слід зазначити, що використання для дистанційного мінування авіації, реактивних систем залпового вогню та артилерії не тільки дозволить мінувати позиції підрозділів та частини першого ешелону, але й встановлювати мінні поля в тилу, в районах розташування військ, на шляхах їх висунування та маневру на значній глибині від лінії фронту. За досвідом армій провідних країн світу відсоток встановлення МВЗ дистанційним способом може сягати до 75% від усього обсягу загороджень, які встановлюються в операції. Разом з тим надається велике значення реалізації так званої «контрмобільності» шляхом підготовки до руйнування різноманітних об'єктів.

Таким чином, творче застосування способів влаштування МВЗ, поєднання їх з невибуховими загородженнями, руйнуваннями дозволяє створити розвинену систему загороджень. Тому в ході проведення розрахунків СІЗ необхідно врахувати ряд особливостей щодо доповнення існуючої методики додатковими показниками та коефіцієнтами.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАХОДІВ ФОРТИФІКАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ ТА ФОРТИФІКАЦІЙНИХ СПОРУД ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Складовою частиною воєнного мистецтва і загалом воєнно-інженерного мистецтва є фортифікація. Фортифікація спрямована на розв'язання дуже важливого завдання – забезпечення захисту (живучості) військ й підвищення надійності управління ними.

Як показує досвід ведення бойових дій з забезпечення національної безпеки на Сході України, перспективними напрямками розвитку заходів фортифікаційного обладнання, безпосередньо фортифікаційних споруд промислового виготовлення повинно бути:

застосування алюмінієвих сплавів у вигляді різних хвилястих профілів, які дозволяють створювати мобільні кузови-контейнери для розміщення та захисту складних електронних та електронно-оптичних засобів, для захисту особового складу та для бойової роботи командирів і штабів на пунктах управління;

використання нових конструкційних матеріалів під час створення уніфікованих модульних укриттів, таких як: пінопластмаси, фіберглас, армовані пластмаси, кевлар-29 та 49, терплен, поліуретан та тканини з джутових ниток, скловолокно, епоксидна смола тощо;

створення легких збірно-розбірних укриттів, які швидко зводяться, та перекриттів як одноразового, так і багаторазового використання;

розробка стандартних комплектів індивідуального та групового призначення для обладнання козиркового укриття, являючи собою спеціальні матеріали, що укладаються за допомогою шнурів або тонких сталевих канатів (натягуються над окопами і закріплюються сталевими шпильками з подальшим обсипанням зверху шаром ґрунту 40-50 см) вагою 2,5-3 кг з можливістю компактного розміщення у речовий мішок (сумку) піхотинця;

подальша стандартизація та уніфікація окремих збиральних одиниць, вузлів, з'єднань та місць монтажу пристроїв життєзабезпечення та заселеності;

створення споруд із хвилювої сталі і алюмінієвих сплавів із підвищеними захисними властивостями;

створення габіонних конструкцій різного типорозміру;

розробка універсального захисно-маскувального (куленепробивного) екрана для військової техніки з телескопічними стойками, який спроможний відбивати і поглинати електромагнітні хвилі, викликати достроковий підрив кумулятивних боєприпасів (протитанкових ракет) і «розмивати» оптичний контур конструкції;

розробка для бліндажів (укритій польової фортифікації) захисної конструкції активної дії на засіб ураження, що б дозволило його передчасне спрацювання, або руйнування, або відвід в бік на безпечну відстань;

розробка земленосних мішків з вогнестійкого нетканого водопропускнуго матеріалу (з поліпропілену або ПВХ-тканин) для удосконалення заходів фортифікаційного обладнання на позиціях, блокпостах і т.і.;

забезпечення військ збірно-розбірними системами з металевої сітки з тканинною вкладкою з нетканого геотекстильного полотна для обладнання одягу крутості траншей та ходів сполучення замість дерев'яних елементів;

збільшення інженерної техніки (це і навантажувачі, екскаватори тощо) з розрахунку 4 од. на один механізований (танковий) батальйон.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ПОДОЛАННЯ МІННО-ВИБУХОВИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ (МВЗ) ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Впродовж останнього часу спостерігається збільшення кількості терористичних актів на території України із застосуванням мінно-вибухових пристроїв (МВП), результатом яких є травмування (загибель) людей та виведення з ладу (знищення, пошкодження) засобів озброєння, військової техніки. В той же час аналіз стану зарубіжних і вітчизняних зразків засобів подолання МВЗ показав основну проблему інженерних військ ЗСУ, а саме – проблему забезпечення військ сучасними засобами подолання мінно-вибухових загороджень. При цьому мінно-вибухова обстановка на Сході України та поява якісно нових технологій, засобів мінування та принципів дії мін зумовлюють необхідність застосування на озброєнні військ нових ефективних засобів для їх виявлення та знешкодження. Тому основними перспективами розвитку та вдосконалення засобів подолання МВЗ необхідно вважати:

- удосконалення існуючих засобів подолання МВЗ за рахунок використання нових вибухових речовин, в тому числі боєприпасів об'ємного вибуху з використанням твердих рецептур та розробка нових зразків засобів з долання мінних полів глибиною більше 300 м;

- розробку більш ефективних подовжених зарядів розмінування (багатониткових), а також механічних засобів тралення, в тому числі і комбінованих для пророблення в загородженнях колійних і суцільних проходів;

- створення інженерних машин розгородження (в тому числі спеціальних броньованих дистанційно керованих машин), оснащених набором різного робочого обладнання і призначених для подолання вибухових і невибухових загороджень;

створення роботизованих комплексів на наземних або повітряних носіях з можливістю виявлення мінних полів як з металевими, так і з неметалевими корпусами мін та дистанційного пророблювання проходів у них або локального знешкоджування мін;

оснащення бойових машин засобами протимінного захисту, що дозволяють імітувати або приховувати фізичні поля об'єктів, які захищаються (механічними тралами, вмонтованим електромагнітним захистом, засобами заглушення радіоліній керування, тепловим, радіолокаційним захистом і ін.);

удосконалення наявних комплектів розмінування сучасними засобами (зручними «кішками», комбінованими позначками мін, засобами ручного руйнування ВР і т.і.);

створення комплексу портативних засобів розвідки і знешкодження мін без вибуху зарядів, які б були здатні за допомогою випромінювання руйнувати кристалічну решітку ВР або стріляючої системи (стрілецької зброї) доставлятися до міни або у міну та руйнувати її конструкцію без вибуху її заряду ВР;

створення новітніх засобів з нейтралізації ВР, лазерних систем, кумулятивних боєприпасів для знищення (знешкодження) мін і ін.;

створення технічних засобів на сучасних принципах пошуку вибухонебезпечних предметів (фотоядерним детектором) у комплексі з апаратурою імпульсної електромагнітної дії (ЗВЧ установками з антенами) з дальністю розмінування не менше 100 м та швидкістю не менше 15 км/год., на ширину смуги розмінування – не менше 50 м та сектором розмінування – не менше 90°.

Нікітченко В.І., к.т.н.

Магу О.М.

Бутенко О.М., с.н.с.

ДНВЦ ЗС України

ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ ТА ОЗБРОЄННЯ АРМІЙСЬКИХ ТА СПЕЦІАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ РУЧНИМИ ГРАНАТАМИ З ТЕРМОБАРИЧНОЮ СУМІШСЮ

Стрімка урбанізація притаманна в цілому більшості країн, велика щільність населених пунктів на Сході України змушує приділяти особливу увагу розробці та озброєнню армійських та спеціальних підрозділів специфічними засобами для ведення бойових дій в населених пунктах. Штурм населеного пункту характерний тим, що при його здійсненні висока роль невеликих підрозділів (відділення, взвод, рота) та кожного військовослужбовця. Виходячи з цього для ефективного ведення таких дій кожного військовослужбовця необхідно озброювати специфічними засобами ураження. Одним з таких засобів може бути ручна граната термобарична (далі РГТ).

При спрацюванні РГТ повинна створювати уражаючі фактори у вигляді підвищеної температури (спалаху хмари) та надлишкового тиску.

РГТ призначена для комбінованого ураження живої сили, розташованої на відкритій місцевості в укриттях різноманітного типу, за природними місцевими укриттями, у замкнутих будівлях та інженерних спорудах, а також легкоброньованої та неброньованої техніки.

Для ефективного ураження вищезазначених цілей РГТ повинна забезпечувати:

формування вражаючого фактора у вигляді надлишкового тиску у фронті ударної хвилі не менше 1 атм. (98,7 кПа) на відстані 2 м від точки підриву;

формування великої високотемпературної області з радіусом не менше 3 м та площу ураження на відкритій місцевості не менше 12 м²;

ураження живої сили у приміщеннях об'ємом не менше 8 м³.

Вогнесуміш під час вибуху повинна повністю згорати.

Ефективність РГТ на відкритій місцевості порівняно невисока, але в закритих і напівзакритих приміщеннях вона показує високу ефективність.

Для забезпечення заданої ефективності та недопущення перезавантаженості особового складу маса РГТ повинна бути не більше 0,6 кг, а маса термобаричної суміші не менше 0,4 кг. У порівнянні зі звичайними вибуховими речовинами термобаричні боєприпаси дозволяють підвищити фугасність на відкритому просторі в 1,5 – 2 рази, в замкнутому об'ємі – в 2,5 – 3 рази.

З метою уніфікації зразку, для спрацювання РГТ, необхідно передбачити застосування запалу УЗРГМ або його аналогів.

Фахівці ТОВ «Науково-виробнича фірма «АДРОН» та ДП «Машинобудівна фірма «АРТЕМ» активно займаються розробкою таких РГТ.

При веденні штурмових дій в населених пунктах важливе місце займає штурм будівель. Перед тим, як безпосередньо входити в будівлю, необхідно завдати максимальне ураження противнику. Після виконання цієї задачі снайперами, кулеметниками та гранатометниками, при безпосередньому наближенні до будівлі, штурмові підрозділи здатні повністю придушити опір противника за допомогою РГТ.

Озброєння армійських та спеціальних підрозділів РГТ дозволить більш ефективно знищувати противника, який зайняв оборону у приміщеннях нижніх поверхів будівель, а також використовувати РГТ у якості засобів розмінування підходів та входів до будівель, що підвищить бойові спроможності цих підрозділів.

Николюк В.Д.
169-й навчальний центр
Коритченко К.В., д.т.н., с.н.с.
НТУ «ХП»

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗКОНТАКТНО-УДАРНОГО МЕТОДУ РОЗМІНУВАННЯ

Сучасний досвід ведення бойових дій на території України свідчить про широкомасштабне застосування мінно-вибухових загороджень, які складаються переважно з мін натискної дії. Відсутність карт мінних полів, встановлення мін-сюрпризів, застосування сучасних мін з немагнітних матеріалів значно ускладнюють процес розмінування ручним способом. Вирішення задач розмінування в бойових умовах за допомогою броньованих машин розмінування обмежується технічними можливостями таких машин щодо кількості підривів. Вибухове знешкодження мін такими машинами не дозволяє суттєво обмежити негативний вплив віброударного навантаження на психофізичний стан екіпажу машини. Тому вирішення проблеми розмінування з застосуванням більш безпечних методів є актуальним.

Вирішення задачі розмінування об'ємним вибухом, паливо-повітряний заряд якого формується позаду броньованої машини, дозволило вирішити питання підвищення безпеки екіпажу машини. Разом з тим розроблені системи розмінування на цій основі не вирішили питання обмеження рухливості бойових машин. Також такий метод не доцільно застосовувати в бойових умовах, де існує велика ймовірність пошкодження оболонки заряду під час його розгортання. Виникають проблеми у знешкодженні мін дворазового натискання. Це призводить до зриву процесу розмінування.

В даній роботі розроблено метод розмінування мін натискної дії шляхом періодичного ударного впливу на підричник міни надзвукового імпульсного парогазового струменя. Формування струменя відбувається в компресійно-детонаційній гарматі за частотою ударних імпульсів понад 23 Гц. Швидкість детонаційної хвилі сягає 1700 м/с. Направлення та подовження дальності дії продуктів детонації, що витікають з детонаційної гармати, посилено за рахунок введення у газовий струмінь крапельно-рідкої речовини. За результатами експериментальних досліджень визначено оптимальну витрату рідини, за якої досягається формування ударного відтиску діаметром близько 100-150 мм на відстані 1 м від зрізу гармати. При цьому за енергією одиночного пострілу понад 1,5 кДж під дією імпульсу тиску забезпечується спрацювання підричників протитанкових мін натискної дії.

Особливість компресійно-детонаційної гармати полягає у застосуванні атмосферного повітря як окислювача для забезпечення робочого процесу. Також в гарматі реалізовано режим надстисненої детонації, чим посилено імпульс тиску продуктів детонації та підвищено енергоефективність пострілу на 20 % у порівнянні з аналогами.

Застосування розробленого безконтактного-ударного методу розмінування передбачає розміщення попереду броньованих машин щонайменше двох компресійно-детонаційних гармат з автономними енергоагрегатами живлення загальною масою до 500 кг. Суцільне розмінування забезпечується шляхом «сканування» гарматою земної поверхні під час переміщення бойової машини. Таким чином, віддалення системи розмінування від земної поверхні вирішує питання зниження віброударного навантаження на екіпаж та не обмежує рухомість машини, що робить доцільним застосування таких систем в бойових умовах.

Одосій Л.І., к.х.н.
Міхалєва М.С., к.т.н., доцент
Парашук Л.Я., к.т.н.
Середюк Б.О., к.ф.-м.н., доцент
НАСВ

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ГІДРОХІМІЧНОГО МОНІТОРИНГУ З УРАХУВАННЯМ ПОЛЮТАНТІВ ВІЙСЬКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

У всьому світі пріоритетним напрямом сталого розвитку людства є екологічна політика, яка сприяє впровадженню певних стратегій щодо гармонізації та адаптації системи еколого-правових вимог. Ці вимоги забезпечують нейтралізацію негативного впливу людини на забруднення довкілля і сприяють підтриманню екологічної рівноваги навколишнього середовища. Саме тому в умовах співпраці України та ЄС запроваджено цілу низку Європейських міжнародних директив, які врегулюють екологічне законодавство України з законами розвинутих країн.

Особлива увага приділяється стану водних об'єктів, оскільки на території України проходить Головний Європейський вододіл, екологічний стан якого характеризується суттєвим погіршенням водних ресурсів.

Основними джерелами техногенного впливу на водоймища є недостатньо очищені стічні води, що забруднені викидами виробництв різного виду промисловим та сільськогосподарським. Якісний і кількісний склад таких викидів залежить від галузі промисловості і технологічних процесів. В умовах сьогодення потужним джерелом забруднення можуть бути різновиди об'єктів ЗС України. Такі викиди включають низку специфічних полютантів, що за методологією водної рамкової директиви (ВРД) є пріоритетними і входять до переліку небезпечних речовин, які створюють значний ризик для водного середовища та здоров'я людини.

Існує багато національних методик дослідження якості води, що включають дослідження фізичних, хімічних, мікробіологічних та бактеріологічних стандартних показників. Нами досконало проаналізовано основні методики екологічної оцінки якості водних ресурсів згідно з господарсько-питним, комунально-побутовим та рибогосподарським використанням та встановлено, що існує низка недоліків системного,

біологічного та хімічного характеру. Згідно з ВРД визначенням небезпечних речовин за допомогою системи гранично допустимих концентрацій (ГДК) не може належним чином дати об'єктивну оцінку комплексного стану водного об'єкта, і охарактеризувати умови водної екосистеми та стійкості її до забруднення.

Для забезпечення даної умови, а саме врахування техногенного військового навантаження, нами пропонується інтегральний метод оцінювання якості води на базі визначення «Індексу водного забруднення» (ІВЗ), з урахуванням переліку нових специфічних забруднювачів, які утворюються в результаті діяльності військ та сил МОН.

Проведено оцінювання якості води інтегральним методом та проведено оцінювання стану поверхневих вод Яворівського полігону та визначено категорію якості води на 2017 рік. Згідно з обчисленням ІВЗ вода належить до III категорії якості як помірно забруднена.

В результаті досліджень визначено перелік полутантів з врахуванням особливостей техногенного навантаження в ході військової діяльності, а саме: залізо (Fe^{+2}), аміак (NH_4^+), нітрити (NO_2^-) та фосфати (PO_4^{3-}) а також фізико-хімічні показники рН та окислюваність.

Запропонований інтегральний метод з використанням нового переліку специфічних параметрів контролю спрямований на запобігання та усунення наслідків забруднення і виснаження вод, дозволить вдосконалити стандарти екологічного спрямування та об'єктивно оцінювати вплив техногенного навантаження військової діяльності для швидкого реагування та мінімізації такого впливу.

Окіпняк Д.А., к.пед.н.
Окіпняк А.С., к.пед.н., доцент
Малюк В.М.
НАСВ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ З РОЗМІНУВАННЯ МІСЦЕВОСТІ ЗА РАХУНОК РОЗВИТКУ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ САПЕРА

В жовтні 2017 року на XIV Міжнародній спеціалізованій виставці «Зброя та безпека - 2017», яка проходила в Києві, презентували нову екіпіровку, зокрема для саперів і військових інженерів, а також нову техніку. Варто відзначити, що новинки викликали жвавий інтерес у представників інженерних підрозділів. У цьому немає нічого дивного, адже на сьогодні через проведення війни територія України перенасичена вибухонебезпечними предметами, крім того слід враховувати той фактор, що навіть у мирний час у інженерних військ достатньо багато роботи. Вони виконують велику кількість народно-господарських завдань: займаються очищенням території від мін та інших вибухонебезпечних предметів, беруть участь у ліквідації наслідків техногенних катастроф, опікуються охороною гідротехнічних споруд та мостів під час льодоходу, і це далеко не всі їхні завдання.

За словами військових, захисне обладнання для саперів необхідно надягати при виявленні та ідентифікації різних вибухонебезпечних предметів. В Україні сапери працюють з костюмами типу КС-1. Людина, одягнена у такий костюм, більше нагадує робота, космонавта або водолаза в одній особі. Одяг на сапері являє собою своєрідний захисний панцир, а на ногах масивне взуття на високій платформі. Важкий шолом з куленепробивним склом оберігає голову і очі сапера від можливих пошкоджень. Все це свідчить про те, що виконання завдань з розмінування територій, забруднених вибухонебезпечними пристроями, ускладнюються через важке та громіздке спорядження, що використовують сапери. Не слід крім того забувати про умови виконання бойових завдань інженерними підрозділами, адже вони є найбільш відповідальними, переважно індивідуальними, сапери за досвідом сучасних бойових дій можуть діяти у відриві від основних сил, в умовах невизначеності, дефіциту часу, сил та засобів, що потребує від них високої емоційно-вольової стійкості, фізичної та психічної загартованості, витривалості.

Аналізуючи вищеперераховані фактори, маємо нагальну необхідність удосконалення сучасних індивідуальних засобів захисту сапера за рахунок застосування нових матеріалів, фізичних та хімічних принципів. Варто відзначити, що у найближчому майбутньому броньова сталь як засіб індивідуального захисту військовослужбовців буде витіснена виробами, виробленими з високомодульного поліетилену. На даний час виготовлення такого роду броні налагоджено в США, Ізраїлі, Німеччині, Франції, Голландії тощо. Крім застосування високомодульного поліетилену в країнах блоку НАТО тривають розробки військової форми, яка являє собою протиосколковий костюм, який важить всього 5-6 кг і захищає все тіло сапера від осколків, а його життєво важливі органи прикриті спеціальними пластинами. Нову форму фахівців з розмінування планують оснастити електронною начинкою та різного роду датчиками, що дасть можливість зробити їхню роботу більш комп'ютеризованою, адже військовослужбовець отримуватиме відповідний звуковий сигнал про наявність вибухонебезпечних предметів і завмиратиме на місці, натискаючи заздалегідь запрограмовані кнопки. Результатом його дій стає те, що командир на спеціальній електронній карті місцевості отримуватиме відповідні координати розташування вибухонебезпечного предмета.

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У ЗАДАЧАХ ФОРТИФІКАЦІЇ

Прогрес військової техніки обумовив, зокрема, появу нових способів знищення живої сили і техніки противника. Однак не зважаючи на це, основними засобами ураження є способи, що використовувались давно – ураження ударом і вибухом. Як наслідок, незмінними залишаються і принципи способів захисту: огороження частини простору товщами, виготовленими з матеріалів, які мають потрібні для даної задачі властивості.

Ускладнення військової техніки неминуче привело до розвитку методів захисту. Результатом цього розвитку було виникнення фортифікаційної справи як галузі військової справи, що ґрунтується на даних, отриманих фортифікаційною наукою.

Фортифікаційну науку поділяють на дві частини. Перша частина, специфічно військова, займається питаннями розміщення і конфігурації елементів захисних споруд. Задача другої, інженерної, – розрахунок захисних товщ і конструкцій на дію удару та вибуху. При цьому у зв'язку з вдосконаленням засобів ураження і їх потужності значення другої частини значно зросло. Наприклад, через високу вартість виготовлення матеріалів, які використовуються під час побудови захисних товщ для протидії руйнуванням, викликаним вогнем сучасної артилерії. Тому важливе значення має розвиток методів точного розрахунку розподілу мас матеріалів. Це дозволяє отримати максимально можливий ефект опірності вибуху і удару, за мінімальної витрати матеріалів.

Задача розрахунку і проектування фортифікаційних споруд може бути розв'язана за умови правильного уявлення про характер навантажень, що діють на споруду, та за наявності розробленого математичного апарату дії цих навантажень на елементи конструкцій.

Однак, вивчаючи основи фортифікації, бачимо майже повну відсутність точних даних про вибухові та ударні навантаження, відсутність математичної теорії роботи споруди під час ударів і вибухів. Натомість інженер-фортифікатор працює з великою кількістю емпіричних формул, які мають значення лише в тих випадках, коли умови їх використання збігаються з умовами дослідів (численних і часто досить дорогих), у результаті яких вони отримані. Тому будь-яка зміна умов проведення дослідів (інша конструкція захисних товщ, новий матеріал, змінений снаряд) вимагає постановки нової серії дослідів.

Для розв'язування винятково складних задач фортифікації слід залучати метод математичного моделювання. При цьому для розроблення математичної теорії можна звертатись до наближених методів розв'язування спрощених задач фортифікації.

Авторами проведено математичне моделювання механічних хвиль, збуджених локальним джерелом на поверхні землі. Вибух на земній поверхні задано вертикальною силою, що залежить від часу. Модель Землі – у вигляді однорідного і вертикально-неоднорідного півпростору. Задачу розв'язано з використанням інтегральних перетворень та матричного методу розрахунку хвиль. У результаті розв'язання задачі отримано переміщення і напруження у кожній точці півпростору в будь-який момент часу. Компоненти вектора переміщень і тензора напружень зображено у вигляді суми подвійних інтегралів Фур'є-Бесселя і Лапласа. Для побудови підінтегральних функцій і обчислення інтегралів складено алгоритм і написано програмний код. Програма дозволяє отримати переміщення і напруження у кожній точці середовища, а також такі величини, як швидкість фронту ударної хвилі і тиск у фронті хвиль, які використовуються для оцінки впливу механічних хвиль на фортифікаційні споруди.

Передрій О.В., к.військ.н.
Дубінін В.В., к.військ.н., с.н.с.
ЦНДІ ЗС України

ДО ПИТАННЯ РОЗВИТКУ КОЛІСНОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ ПІДТРИМКИ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РУХУ

Досвід збройних конфліктів початку століття підтвердив, що завдання підготовки та утримання шляхів руху військ залишається визначальним при вирішенні задач забезпечення мобільності військ. У ході Антитерористичної операції (АТО) на Сході України противник застосовує тактику, яка значною мірою орієнтована на ведення активної мінної війни, порушення комунікацій шляхом мінування, зруйнування ділянок доріг та дорожніх споруд. В таких умовах виконання будь-якими підрозділами завдань, успіх яких залежить від можливості здійснити маневр, може бути зірвано втратою спроможності здійснити марш до визначеного району у встановлений час.

Відомо, що можливості гусеничної техніки здійснювати швидке пересування та марш на великі відстані, зокрема, в умовах бездоріжжя, є обмеженими, тому переміщення такої техніки, як правило, здійснюється з використанням залізничного транспорту або трейлерів. У той же час колісною бойовою технікою можна здійснювати багатокілометрові марші без залучення додаткових засобів транспортування.

Аналіз наявних джерел свідчить про те, що питанням розвитку колісних інженерних машин (КІМ) для супроводження колон та розмінування на даний час приділяється значна увага. Так, машина дистанційного розмінування «Листва» (Російська Федерація (РФ)) створена для супроводження рухомих ракетних комплексів на колісних шасі та призначена для пошуку та знешкодження вибухових пристроїв різних типів, закладених диверсантами на шляху руху машин ракетних комплексів «Тополь», «Тополь-М» і «Ярс», забезпечує захист екіпажу від куль та осколків. Мобільна високозахищена машина гуманітарного розмінування «Искатель» (РФ)

призначена для пошуку та знешкодження вибухових пристроїв різних типів під час проведення розмінування в районах, де велися бойові дії. Бойова машина інженерної розвідки (ІР) та розмінування на базі автомобіля КамАЗ (РФ) призначена для ведення цілодобової ІР місцевості, шляхів руху колон військ, мінно-вибухових та невибухових загороджень в інтересах забезпечення безпеки військ. Інженерними військами США використовуються як спеціально розроблені машини, так і споряджені для цих завдань бронетранспортери. Найбільш розповсюдженими КІМ даного класу є універсальна інженерна машина «Буффало» та БТР «Страйкер», оснащений спеціальним обладнанням. Універсальна інженерна машина «Буффало» має мінні трали, стрілу-маніпулятор, систему постановки перешкод радіопристроєм. На сьогодні ця КІМ забезпечує достатньо високий рівень захищеності екіпажу від протитанкових мін, який досягнуто за рахунок V-подібної форми днища, модульного бронювання, сидінь спеціальної конструкції для екіпажу тощо.

Аналіз свідчить, що виконання таких завдань, як супроводження колон колісної техніки для забезпечення їх мінної безпеки та ІР маршрутів руху військ в умовах активного вогневого впливу противника, потребують КІМ, які мають високу прохідність та здатність продовжувати рух після підриву.

Таким чином, для підвищення ефективності забезпечення бойових дій військ доцільно мати на озброєнні інженерних військ ЗС України вітчизняну КІМ підтримки (забезпечення) руху, яка може бути застосована в умовах активного вогневого впливу противника. При цьому характеристики КІМ повинні враховувати недоліки та переваги перспективних зразків колісної інженерної техніки, які є на озброєнні ЗС розвинених у військовому відношенні країн світу.

Платонов М.О., канд. хім. наук
Хмільєвська О.М.
Носова Г.С.
НАСВ

НЕДОЛІКИ ЧЕРГОВОГО ОСВІТЛЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ

Відповідно до Закону України від 24 березня 1999 року № 548-XIV за редакцією від 10.12.2017 «Про Статут внутрішньої служби Збройних Сил України» визначено порядок освітлення спальних приміщень та прилеглих територій у темний час доби. Так, пункт 177 Закону говорить, що «У спальних приміщеннях у години сну залишається чергове освітлення (неяскраве темно-синє світло). Біля входу до казарм, у кімнатах для зберігання зброї, коридорах, на сходах і в туалетах за настанням темряви й до світанку підтримується повне освітлення», в той же час у Наказі Міністерства оборони України від 24.10.2016 № 553 «Про затвердження інструкції з організації вартової служби у Збройних Силах України» взагалі порядок освітлення не нормується.

Виходячи з керівних документів в нічний час територія військового об'єкта повинна освітлюватися синім світлом. Основною проблемою такого підходу є значне зниження здатності людського ока до темрявної адаптації (підвищення чутливості зорового аналізатора за умов зниженої освітленості).

Вивченню цього питання присвячено роботи багатьох науковців, зокрема Барлоу, Ванделла, Вишецького, Райта, Терстиге, Ханта, Шпилльмана та інших.

Дослідниками встановлено, що підвищення світлової чутливості відбувається від однієї до трьох годин залежно від умов. Зазвичай в перші 15-30 хвилин адаптація відбувається максимально швидко та стабілізується через 60-80 хвилин, що є однією з причин підвищеної вразливості вартових у перші хвилини нічної варті.

Вищенаведене пояснюється тим, що синє, як і біле, світло викликає дезадаптацію через те, що руйнує родопсин, який відповідає за нічне бачення людини, світло ж червоного спектру родопсин практично не руйнує, тобто адаптоване до темряви око менш чутливе до довжини хвиль понад 620 нанометрів (червоний спектр) та проявляє максимальну чутливість до довжини хвиль 510-550 нанометрів (синій спектр).

Саме тому ще з часів Другої світової війни військовослужбовці США, які повинні були заступати на нічну варту, щонайменше за годину до цього одягали щільно-прилягаючі окуляри з червоним світлофільтрами, які відсікали промені з довжиною хвилі менше 620 нанометрів, тому зір військовослужбовця, який перебував навіть в добре освітленому приміщенні, не втрачав адаптацію до темряви. Альтернативою цього було встановлення червоного освітлення в чергових приміщеннях, де відпочивали вартові перед заступанням на пости в нічний час.

Виходячи з вищенаведеного для підрозділів, що не комплектуються спеціалізованими засобами для ведення спостереження в нічний час доби, рекомендується використання в чергових приміщеннях освітлення червоного, а не синього спектра.

Також для окремих частин та підрозділів доцільним є дублювання синього освітлювального контуру освітленням червоного спектра. Одним з історичних доказів такої необхідності виступає застосування в 1939 році французькими і англійськими військовими синього спектра світломаскування, яке не лише допомагало німецьким пілотам ефективно виявляти і знищувати цілі, а й осліплювало власні розрахунки протиповітряної оборони.

ВЕКТОРИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ І МЕТОДІВ ПОЛЬОВОГО ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОВІДНИХ АРМІЙ СВІТУ

На сьогодні одним із лідерів у галузі технологій водопостачання є Німеччина, а її найважливішим конкурентом виступають США. Засоби польового водопостачання армій цих країн добре себе зарекомендували в різних умовах застосування, їх розвиток призвів до технологічного прориву в сфері очищення води, в тому числі і в польових умовах для потреб військ.

У плані стандартизації та нормування щодо польового водопостачання найбільший інтерес викликає нормативна база армії США, яка дозволяє військовослужбовцям при виконанні бойових завдань в різних кліматичних умовах керуватися конкретними нормами та стандартами водоспоживання. Особовий склад забезпечується водою необхідної якості та у відповідних об'ємах.

Робота щодо удосконалення засобів водопостачання у передових арміях світу ведеться за напрямками відповідно до їхнього призначення, а саме: індивідуального використання; групового використання: табельних засобів, що призначені для добування та очищення води на пунктах польового водопостачання батальйону (дивізіону); штатних засобів, що призначені для очищення води на пунктах польового водопостачання з'єднань (частин);

Щодо індивідуальних засоби очищення води (Individual Water Purification Devices (IWDs)). Вони є засобами, в основі яких використовуються наступні методи очищення води: фільтрація, в тому числі мікрофільтрація; зворотний осмос; сорбція; іонний обмін; хімічне знезараження; ультрафіолетове знезараження; електролітична дезінфекція.

Щодо групових (полегшених) засобів очищення води (Lightweight Water Purifiers (LWPs)). Групові (полегшені) засоби очищення води LWPs забезпечують продуктивність до 0,5 м³/год питної води. Основна мета, що досягається при використанні цих засобів, – забезпечення питною водою групи військовослужбовців, які діють у відриві від основних підрозділів, частин (сил). Це можуть бути дії в групі розвідки, на блокпосту, робота польових медичних установ тощо.

Щодо тактичних систем очищення води (Tactical Water Purification Systems (TWPS)). Тактичні системи очищення води, такі як 1500 GPH TWPS та інші, за своєю суттю є нововведенням у забезпеченні водою з'єднань (дивізій, бригад). Їх розрахункова продуктивність – до 7 м³/год. Призначені для використання у дивізіях (бригадах), які розташовані у відриві від базових районів зосередження.

Вимоги до засобів польового водозабезпечення повинні відповідати задачам нових доктрин, у тому числі: щодо скорочених термінів розгортання та підготовки польових пунктів водопостачання військ щодо автономної роботи протягом не менше 72 годин при інтенсивних бойових діях та протягом 168 годин при низькій інтенсивності ведення бойових дій.

На сьогодні практично в усіх арміях світу поряд з ефективним використанням існуючих зразків засобів водопостачання одночасно відбувається процес модернізації та розроблення нових і перспективних засобів індивідуального забезпечення питною водою (одноразових фільтрів). Продовжуються пошуки ефективних методів обробки індивідуальних запасів води, створення нових хімічних препаратів та технічних пристроїв. Актуальним питанням забезпечення підрозділів індивідуальними засобами очищення води (одноразовими фільтрами) залишається і при веденні бойових дій зі стримування і відсічі російської збройної агресії в Донецькій та Луганській областях.

Саврун Б.Є.
Чернаков С.О.
НАСВ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ЗАСОБІВ РХБ ЗАХИСТУ

Основні зусилля зосереджено на модернізації існуючих зразків та розробці нових, які відповідають сучасним вимогам і враховують набутий досвід застосування підрозділів військ РХБ захисту у зоні проведення АТО та структурі майбутніх ЗСУ. В основу покладено аналіз можливостей воєнно-промислового комплексу держави, тенденції та напрями розвитку у провідних країнах, отриманий практичний досвід у зоні проведення АТО, існуючу необхідність поновлення запасів.

Виявлення та оцінювання РХБ обстановки – модернізація існуючих та розробка нових приладів РХБ розвідки, засобів радіаційного та хімічного контролю на нових фізико-хімічних властивостях. Прийнято на озброєння: дозиметри-радіометри універсальні МКС-0.5, МКС-У, прилад радіаційної розвідки ДРГ-Т, прилад адаптовано для нового українського БТР-4, засоби радіаційного контролю (радіаційно-інформаційного табло ІТ-09Т–прилад для постійного моніторингу радіаційної обстановки та персональний електронний дозиметр гамма-випромінювання ДКГ-01–для персональної дозиметрії особового складу в реальному масштабі часу). Ведеться робота зі створення нових приладів хімічної розвідки на базі нових технологій виявлення та ідентифікації бойових отруйних речовин (базується на спектрометрії рухомості іонів). Завершено модернізацію приладу радіаційної та хімічної розвідки ПРХР, його нову версію ПРХР-МЕ виконано на сучасних електронних засобах. Сплановано до 2019 року створити прилад, що дозволить не тільки виявляти весь спектр отруйних речовин, а й здійснювати їх ідентифікацію.

Продовжуються роботи над створенням машини РХБ розвідки на базовому шасі типу БАРС, КАЗАК. КАГУАР, орієнтовне прийняття на озброєння очікується до 2020 року.

Продовжуються дослідження, розробка та оснащення підрозділів РХБ розвідки новими технічними засобами моніторингу екологічного стану

Напрямок підвищення живучості військ (сил) – оснащення новими засобами індивідуального захисту органів дихання і шкіри (протигаз МП-5У, комплект ФЗК, ІЗК). На завершальному етапі створення ізолюючого дихального апарата на стислому повітрі.

Напрямок ліквідації РХБ зараження – продовжується науково-дослідна робота із формування тактико-технічних вимог для створення багатофункціональної машини спеціальної обробки, автомобільної лабораторії на базовому шасі КРАЗ і прийняття її на озброєння.

Напрямок маскуванню дій військ (сил) та об'єктів із застосуванням аерозолів (димів) – продовжується модернізація існуючих димових машин та аерозольних генераторів. Відкрито науково-дослідну роботу за напрямом створення перспективної димової машини на сучасній елементній базі, пошук і дослідження аерозольних утворень, створення нових маскувальних пінних покриттів та радіопоглинаючих лакофарбових сумішей.

Напрямок нанесення ураження противнику вогнеметно-запалювальними засобами – на завершальній стадії роботи із створення вітчизняного зразка легкого (піхотного) реактивного вогнемета, розробка тренажера та спеціальної машини вогнеметника на базовому шасі вітчизняного виробництва, продовжено ресурс реактивних піхотних вогнеметів (РПО, РПО-А).

При розробці більшості нових зразків озброєння та засобів РХБ захисту покладено можливості вітчизняного ОПК та його елементну базу з використанням передових технологій і їх реалізація у нових зразках, що сплановано прийняти на озброєння.

Санін А.Ф., д.т.н., професор
ДНУ
Пошивалов В.П., д.т.н., професор
ІТМ НАНУ і ДКАУ
Бісик С.П., к.т.н., с.н.с.
ЦНДІ ОВТ ЗСУ
Кузмицька О.І.
ІТМ НАНУ і ДКАУ
Загреба О.І.
ДП «ВО ПМЗ»

ТЕРМІЧНА ОБРОБКА ДЕТАЛЕЙ ЗАХИСНИХ ПРОТИМІННИХ ЕКРАНІВ ЗІ СПЛАВІВ СИСТЕМИ Al-Mg

Захисні протимінні екрани бойових броньованих машин (ББМ) можуть мати різну конструкцію і розміри деталей в залежності від призначення. Основними деталями є пластини товщиною 10...40 мм, іноді до 50...60 мм, розміри яких в плані залежать від конструктивних особливостей ББМ та екрана. До матеріалу екрана висувається складний комплекс вимог, який обумовлений необхідністю зменшення перевантаження людей, а також збереження цілісності корпусу ББМ у випадку підризу на мінно-вибуховому пристрої. Екран повинен поглинути якомога більше енергії вибуху за рахунок власної пластичної деформації та почати деформуватися після вибуху якомога раніше, щоб зменшити тривалість дії перевантаження на людей. Для того, щоб задовольнити цим вимогам, матеріал екрана повинен мати високу пластичність і ударну в'язкість, межа плинності повинна бути мінімальною необхідною для забезпечення повсякденної експлуатації, а межа міцності – максимальною для збільшення роботи руйнування. Більшості цих вимог задовольняють алюмінієві сплави, серед яких найбільшу пластичність та ударну в'язкість мають сплави системи Al-Mg.

Для підвищення характеристик пластичності та ударної в'язкості, а також зменшення межі плинності при збереженні значення межі міцності матеріалу захисного протимінного екрана пропонується піддавати деталі зі сплавів системи Al-Mg (AMg4, AMg4,5, AMg5, AMg6, AMg61, 5083, 5456) термічній обробці, яка полягає у нагріванні до 350...450°C, часовій витримці, тривалість якої залежить від товщини, та прискореному охолодженню. Для охолодження можуть бути використані різні середовища. Найбільш дешевим і одним з найбільш ефективних є вода. Після термічної обробки деталі необхідно правити на гідравлічних пресах. Вітчизняні машинобудівні підприємства мають необхідне обладнання (термічні печі, в тому числі вакуумні, ванни для охолодження, гартувальні баки) для здійснення вказаної термічної обробки та наступної правки листових деталей з алюмінієвих сплавів з високою продуктивністю.

Механічні властивості плит товщиною 30 мм зі сплавом AMg6 після вказаної обробки визначалися за допомогою випробувань на розтягання зразків, виготовлених у відповідності з ГОСТ 1497-84, та на ударну в'язкість зразків, виготовлених у відповідності з ГОСТ 9454-78. Зразки відбиралися у двох взаємно перпендикулярних напрямках. Для контролю було проведено порівняння прискорено охолоджених та відпалених зразків. В результаті було встановлено, що внаслідок прискореного охолодження ударна в'язкість матеріалу у поперечному напрямі збільшується в середньому на 10%, а в поздовжньому – зменшується приблизно на 1,5% порівняно з відпаленим. Відносно видовження прискорено охолодженого матеріалу збільшується приблизно на 5% порівняно з відпаленим. Межа плинності зменшується в середньому на 6% при незмінних значеннях межі міцності.

Таким чином, розроблений режим термічної обробки деталей зі сплавів системи Al-Mg сприяє підвищенню захисних властивостей протимінних екранів.

Толок І.В., к.пед.н.
Ленков С.В., д.т.н., професор
ВІКНУ

МОДЕЛЬ БЕЗВІДМОВНОСТІ СКЛАДНОГО ТЕХНІЧНОГО ОБ'ЄКТА НА ЕТАПІ ПРОЕКТУВАННЯ

Відомо, що технічне обслуговування є необхідною складовою процесу ефективної експлуатації складного технічного об'єкта, призначеного для тривалої експлуатації. Зміст, обсяг і терміни проведення ТО повинні повністю визначатися надійнісними його властивостями та умовами і режимами застосування. Ефективне виконання будь-якої операції ТО можливо тільки в тому випадку, якщо в конструкції об'єкта передбачені спеціально призначені для цього вимірювання та оцінки визначальних параметрів, а також забезпечені доступність і зручність виконання операції. Це обґрунтовує висновок про необхідність визначення основних характеристик системи ТО на ранніх стадіях його проектування, коли ще є можливість внесення змін в конструкцію об'єкта.

Модель, що розробляється, призначена для отримання функцій імовірності безвідмовної роботи. Тобто це функції розподілу напрацювання до відмови для об'єкта в цілому і всіх його конструктивних елементів за наявною інформацією про показники безвідмовності комплектуючих елементів. Функції ймовірності безвідмовної роботи та розподілу напрацювання до відмови є основними показниками безвідмовності невідновлюваних об'єктів, тому й модель будемо називати моделлю безвідмовності невідновлюваного об'єкта.

Конструктивну структуру об'єкта формально представимо ієрархічною структурою, в якій кожний конструктивний елемент розглядається як список окремих елементів.

Об'єкт в цілому слід розуміти списком елементів 1-го рівня, причому елементи-ІНР представляються порожніми списками.

Сукупність усіх вкладених списків є математичною моделлю конструктивної структури об'єкта.

Модель безвідмовності дозволяє отримувати оцінки показників безвідмовності окремих конструктивних елементів, складових і об'єкта в цілому за інформацією про показники безвідмовності елементів нижнього конструктивного рівня. Моделлю безвідмовності представляється ієрархічна конструктивна структура об'єкта.

Філістєєв Д.А., к.т.н.
Шуригін О.В., к.т.н., с.н.с.
ЦУМІС ЗСУ

ЕТАПИ СТВОРЕННЯ, МОДЕРНІЗАЦІЇ ПЕРЕСУВНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Розвиток і ускладнення зразків озброєння та військової техніки (ОВТ), посилення вимог до їх ефективності та готовності до застосування за призначенням, зростання кількості контролюючих параметрів ОВТ зумовлюють вагомість метрологічного забезпечення (МлЗ) військ (сил). При проведенні технічного обслуговування складних систем ОВТ, проведенні окремих видів ремонтних робіт на ОВТ для підтримання їхньої оперативної готовності виникає необхідність у наближенні технічної бази метрологічного обслуговування і ремонту до зразків (комплексів) ОВТ, тобто проведення робіт з калібрування (перірки) вимірювальної техніки військового призначення (ВТВП) та ремонту ОВТ в місцях їх дислокації або розгортання. Необхідність вирішення таких завдань досягається застосуванням пересувних лабораторій вимірювальної техніки (ПЛВТ).

З початком Антитерористичної операції на Сході нашої держави Збройні Сили України набули суттєвих якісних змін, у зв'язку з чим і військові метрологічні лабораторії різних рівнів організаційної побудови військ (сил) стали потребувати доукомплектування ПЛВТ до штатної чисельності. Але зробити це не просто тому, що значний парк ПЛВТ, якими оснащені військові метрологічні лабораторії, складають ПЛВТ, які виготовлялись за межами України.

Враховуючи вищезазначене та необхідність великих матеріальних витрат на створення парку перспективних ПЛВТ, передбачається його поетапне створення. На першому етапі здійснено з мінімальними витратами розробку базового зразка автомобільної ПЛВТ здатну забезпечити калібрування (перірку) і ремонт максимально можливої номенклатури ВТВП, з застосуванням окремих елементів автоматизації. На другому етапі забезпечити серійне виробництво ПЛВТ з послідовним виконанням заходів з її модернізації за рахунок поширення номенклатури ВТВП що калібруються (повіряються) і автоматизації калібрувальних (повірочних) робіт. Паралельно з цим продовжуються наукові дослідження і розробляються наукові основи створення і застосування парку перспективних ПЛВТ, здатних найбільш ефективно забезпечити калібрування (перірку), регулювання і ремонт (перспективних) зразків військової вимірювальної техніки.

Авторами наводяться особливості подальшого розвитку (модернізації) ПЛВТ, які спрямовані на створення універсальних високонадійних метрологічних засобів із можливістю їх гнучкої перебудови відповідно до виникаючих вимірювальних задач на об'єктах військового призначення (зразках ОВТ). Набутий досвід в районі проведення АТО щодо своєчасного та повного метрологічного обслуговування складних систем ОВТ, проведення їх ремонту показує, що задана ефективність була досягнута за допомогою спеціалізованих за напрямками проведення робіт ПЛВТ.

Фтемов Ю.О., к.т.н., с.н.с.
Колос Р.Л., к.і.н., доцент
Павлючик В.П.
Тодавич І.В.
НАСВ

УДОСКОНАЛЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ В СМУЗІ ПРИКРИТТЯ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ

Система інженерних загороджень (СІЗ) в районі оборони батальйону в смузі прикриття державного кордону може включати: загородження, які встановлюються силами ДПС України; загородження перед переднім краєм першого оборонного рубежу, стиках і проміжках між опорними пунктами; загородження в глибині оборони і міжпозиційних просторах.

З метою забезпечення тактичної самостійності підрозділів необхідно виділяти більшу кількість протитанкових і протипіхотних мін, а також переносних і перевізних комплектів мінування. Як свідчить досвід АТО, доцільно застосовувати переносні модульні комплекти мінування, що дозволить дистанційно встановлювати мінні поля (МП) для прикриття позицій. З метою протидії висадці десанту противника влаштовуються комбіновані загородження із застосуванням мін, які можуть вражати повітряні цілі, що діють на малих і дуже малих висотах.

На сьогодні особлива увага приділяється влаштуванню загороджень і руйнувань на дорожніх напрямках. Досвід АТО та інших збройних конфліктів показує, що протитранспортні і протитанкові міни доцільно встановлювати з додатковими зарядами з тим, щоб підвищити ефективність руйнування шляхів, а протипіхотні осколкові міни направленої дії – в кронах дерев, з метою ускладнити їх виявлення і підвищення ефективності ураження противника, що переміщується десантом на бойових машинах або знаходиться в неброньованій техніці.

Уздовж шляхів, особливо в дефіле, найбільш доцільно встановлювати протибортові міни. Їх використання не тільки підвищить імовірність ураження бойової техніки противника, але і змусить його виділити додаткові сили і засоби для перевірки місцевості на мінування, а відповідно, значно знижують темп просування військ противника.

У глибині оборони, на найбільш загрозливих напрямках, де дії підрозділів поза межами шляхів неможливі, створюються вузли загороджень та інші загородження. Особлива увага приділяється встановленню керованих МП і невибухових загороджень. Так, наприклад, для скорочення часу на влаштування протитанкового рову доцільно використовувати рідинні ВР, які заповнюють пластмасові труби, завчасно закладені та засипані у вузьку траншею.

Виходячи з обмеженості часу на влаштування загороджень особливого значення набуває рекогносцировка місць влаштування мінних полів і об'єктів, що плануються до руйнування в ході бою, створення польових складів інженерних боєприпасів, призначення шляхів виходу підрозділів інженерних військ до районів влаштування загороджень та організації їх взаємодії.

Особливістю СІЗ є і те, що інженерні загородження в глибині оборони на подальших проміжних рубежах будуть утримуватись у другому ступені готовності з обов'язковим обладнанням і утриманням в них проходів для пропуску військ, які відходять, що призведе до необхідності виділення додаткових інженерних підрозділів для їх утримання.

Також надання дистанційному мінуванню особливого значення дозволить максимально і швидко влаштувати загородження в будь-якому із запланованих районів, практично без залежності від умов місцевості. Дистанційне мінування доцільно використовувати у взаємодії із завчасним встановленням розвідувально-сигнальних приладів, а також із вогнем артилерії під час затримки противника на мінах.

Цибуля С.А., к.т.н.
НАСВ
Коцюруба В.І., к.військ.н., доцент
НУОУ ім. Івана Черняхівського

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИМІННОГО ЗАХИСТУ ВІЙСЬК

Аналіз ведення бойових дій зі стримування і відсічі російської збройної агресії в Донецькій та Луганській областях показує збільшення масштабів застосування мінно-вибухових загороджень російсько-терористичними військами та значне збільшення наших втрат у особовому складі і техніці унаслідок їх підриву на мінах та керованих фугасах противника. Також значна кількість випадків травмування та загибелі особового складу виникає внаслідок підриву на мінно-вибухових загородженнях, що встановлені своїми військами. Це відбувається через низьку ефективність дотримання заходів мінної безпеки військ, слабкий контроль та облік щодо встановлених інженерних загороджень, низьку оперативність доведення до підрозділів змін у мінно-вибуховій обстановці у районі виконання бойових завдань. Основними причинами цього є: слабкі знання командирами підрозділів інженерних та механізованих військ порядку фіксації встановлених мінно-вибухових загороджень, оформлення звітної документації, низький контроль командування за дотриманням заходів мінної безпеки, постійні втрати формулярів мінних полів та карт мінних полів під час ротації частин, особливо різного підпорядкування. Також важливою причиною є відсутність в підрозділах приладів фіксації мінних полів, бусолей, GPS приладів, далекомірів, компасів та невміння особового складу працювати з ними, а також відсутність актуальних топографічних карт місцевості, на якій виконуються бойові завдання.

Одним із шляхів вирішення даної проблеми є оснащення підрозділів новітніми розробками в галузі GPS апаратури та засобами зв'язку, комунікації, обміну інформацією тощо. На даний час виникла нагальна потреба у наданні командирам підрозділів інженерних військ (інженерно-саперних взводів, взводів з улаштування загороджень, розмінування, рухомих загонів загородження, груп мінування та розмінування тощо) дієвого інструменту, що сприятиме їм швидко та з необхідною точністю проводити фіксування встановлених інженерних загороджень, пророблених проходів в мінних полях, ділянок місцевості, очищених від вибухонебезпечних предметів.

Виходячи із нагальних потреб ЗС України у сучасній GPS апаратурі, використання якої необхідно під час улаштування та подолання інженерних загороджень, можливо визначити вимоги до програмно-апаратного комплексу, основним призначенням якого є прив'язка (фіксація) невибухових загороджень, мінно-вибухових загороджень, груп мін та окремих вибухових пристроїв, підготовлених до руйнування об'єктів, перевірених та очищених від вибухонебезпечних предметів ділянок місцевості, пророблених проходів у загородженнях. З урахуванням вимог сьогодення даний комплекс повинен не тільки забезпечувати проведення прив'язки (фіксації) інженерних загороджень, але і забезпечувати облік та передачу отриманої інформації до ЕАСУ ЗС України. Застосування шифрування дозволить передавати та проводити обмін інформацією всередині військової частини між підрозділами по відкритих каналах зв'язку, а також зменшить час на доповіді командуванню про виконані завдання з інженерного забезпечення і підвищить якість контролю та обліку встановлених інженерних загороджень, що, в свою чергу, підвищить ефективність заходів протимінного захисту військ та призведе до зменшення випадків травмування і загибелі особового складу та виведення з ладу техніки внаслідок підризу на мінно-вибухових загородженнях.

Чернявський І.Ю., к.т.н., доцент
Куражнов Є.С.
ВІТВ

СТВОРЕННЯ РАДІАЦІЙНОГО ПОРТРЕТА БРОНЕОБ'ЄКТА ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РАДІАЦІЙНОГО ЗАХИСТУ ЕКІПАЖУ

Коефіцієнт радіаційного послаблення відомий для всіх типів техніки, але він є досить приблизним і не дає повної інформації про захисні властивості бронеоб'єктів. Це обумовлено різною товщиною броні, маркою сталі, з якої вона виготовлена, наявністю різноманітних модулів, які прикривають екіпаж, а також різного навісного обладнання як всередині, так і зовні об'єкта.

Проблема оцінки радіаційного захисту будь-якого бронеоб'єкта, на наш погляд, полягає у неврахуванні таких неоднорідностей всередині об'єкта у місцях розміщення екіпажу або особового складу. Проведений аналіз показує, що середні значення коефіцієнта послаблення бронеоб'єкта типу БРДМ-2рх під час впливу гамма-квантів, характерних для іонізуючого випромінювання ядерного вибуху, змінюються від 4 до 1,3. У зв'язку з наведеною вище інформацією виникає питання про необхідність більш коректної оцінки коефіцієнта послаблення під час проектування радіаційного захисту бронеоб'єкта. Тому доцільно було би мати сучасну базу знань коефіцієнтів послаблення бронеоб'єктів для різних енергій гамма-випромінювання з врахуванням існуючих неоднорідностей.

Нами був апробований підхід до складання так званого «радіаційного портрета», який відображає просторовий розподіл коефіцієнта послаблення на бронеоб'єкті за допомогою існуючих джерел іонізуючого випромінювання на кафедрі радіаційного, хімічного, біологічного захисту. Було проведено опромінення бронеоб'єкта за допомогою джерела Cs-137 з енергією гамма- випромінювання 661 кеВ та потужністю 1,02 мЗв/год, що імітувало потік гамма-квантів з радіоактивно зараженої місцевості ядерного вибуху. Було зроблено виміри потужності дози за допомогою приладу МКС-У всередині бронеоб'єкта в місцях, де знаходиться екіпаж машини, та у десантному відділенні. Джерело розташовувалось ззовні машини на відстані до 5 см від броні, блок детектування знаходився всередині, на максимально близькій відстані до броні з урахуванням устаткування машини. В кожній точці проводилось 3-4 заміри та у розрахунках використовувалось середнє значення потужності дози. Дослідження проводились на бронетранспортері БТР - 4Е, що зараз є перспективною машиною такого типу у ЗСУ.

В результаті дослідження було підтверджено, що коефіцієнт послаблення змінюється по всій площі бронеоб'єкта. Для більш детального аналізу необхідно проводити подібні дослідження з різними джерелами іонізуючого випромінювання (Co-60, Am-241 та інші), що будуть імітувати різні види опромінення (проникна радіація, радіоактивне зараження місцевості). Це дозволить створити найбільш ефективний захист для особового складу, що в свою чергу зменшить імовірні втрати особового складу у складній радіаційній обстановці.

Шабатура Ю.В., д.т.н., професор
Королько С.В., к.т.н., доцент
Паращук Л.Я., к.т.н.
НАСВ

АНАЛІЗ ШВИДКОПРОТІКАЮЧИХ ПРОЦЕСІВ В ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМАХ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ ПЛАТФОРМИ ARDUINO

На сучасному етапі розвитку енергетичної, машинобудівної та інших спеціальних галузей військового комплексу України однією з актуальних задач інформаційно-виміральної техніки є вимірювання електричних та механічних величин (МВ) з високою точністю, швидкодією та підвищеними метрологічними характеристиками (МХ).

Для контролю багатьох параметрів швидкозмінних процесів неможливо обійтись без універсальних портативних пристроїв, цифрових сенсорів та пристроїв обробки даних. Застосування ЕОМ дає можливість вирішувати багато задач в галузі військової техніки, визначати динамічні навантаження матеріалів та проводити розрахунок параметрів роботи електромеханічних систем військового призначення.

Універсальним пристроєм для введення, обробки та виведення результату є мікроконтролер, який поєднує в собі функції процесора, запам'ятовувального та периферійного пристроїв і являє собою типовий комп'ютер. В якості обчислювальної платформи для практичної реалізації цифрових вимірювань швидкозмінних фізичних величин та процесів в електромеханічних системах зручно використовувати мікроконтролерну плату Arduino Uno.

Для перетворення сигналів напруги та струму з датчиків у цифровий формат використовувався мікроконтролерний модуль MEGA-2560, який містить у собі аналого-цифровий перетворювач (АЦП), керований 16-бітовим мікропроцесором.

Для програмування мікроконтролера для проведення вимірювань використовується одноіменна програма «Arduino». У програмі візуалізовано графічний дисплей SF-Monitor, шкалу амплітуди, шкалу часу, інформаційну панель та графічний дисплей. На платформі розташовані 14 контактів (0-13), які можуть бути використані для цифрового введення і виведення. Всі вони працюють з напругою 5 В і розраховані на струм до 40 мА. Крім контактів цифрового вводу/виводу на Arduino є 6 контактів аналогового введення А0-А5, кожен з яких є входом 10-бітного АЦП.

Програма є достатньо гнучкою. Тут є можливість встановлювати час початку і кінця вимірювання величини сигналу, кількість вимірюваних точок за секунду, час тривалості паузи у вимірюванні, частоту вимірювань та тривалість імпульсів. При цьому максимальне амплітудне значення вхідної напруги може досягти 3,3 або 5,0 вольт. Програма дозволяє легко візуалізувати результати вимірювань з використанням масштабних коефіцієнтів і координатної сітки. Можна виділяти будь-яку область даних всередині блока для їх редагування і аналізу. Також у програмі є багато інших інструментів, які дозволяють автоматизувати процеси вимірювання та управління.

Сучасна військова техніка та озброєння характеризуються величезною кількістю різноманітних параметрів, які необхідно контролювати і при цьому в реальному масштабі часу здійснювати виробництво управляючих сигналів. Такі процеси потребують повної автоматизації. Її можливо здійснити на основі застосування сучасних мікропроцесорних платформ, і в тому числі на основі платформи Arduino.

Надзвичайно важливим питанням є забезпечення мікроконтролера об'єктивною інформацією про значення вимірюваних та контрольованих параметрів. Сьогодні воно вирішується шляхом використання сенсорів фізичних величин. Тому вибору сенсорів необхідно приділяти велику увагу, адже використання датчиків відіграє домінуючу роль в процесі автоматичного контролю та регулювання параметрів роботи різноманітних зразків озброєння та військової техніки.

Швець О.О.
Каршень А.М.
НАСВ

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ПРОБЛЕМНИХ ПИТАНЬ ЩОДО УЛАШТУВАННЯ МІННО-ВИБУХОВИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ У ХОДІ АТО

Численні збройні конфлікти сьогодення попри те, що різняться характером та масштабами, у більшості випадків супроводжуються широким застосуванням ворогуючими сторонами різноманітних інженерних загороджень (ІЗ). Їх застосування (як вибухових, так і невибухових) є актуальним на даний час і не втрачає своєї важливості. Вони встановлюються в поєднанні з системою вогню, природними перешкодами, з урахуванням особливостей ведення бойових дій у ході Антитерористичної операції (АТО) на Сході України, можуть включати в себе мінні поля, групи мін, вузли загороджень, підготовлені до руйнування об'єкти та невибухові протитанкові й протипіхотні загородження. Як показує досвід АТО, грамотне застосування вибухових та невибухових протитанкових та протипіхотних ІЗ є надійним стримуючим фактором для незаконних збройних формувань. Разом з тим, попри значну їх ефективність у зв'язку з розвитком сучасних засобів ураження та спостереження виникає ряд проблемних питань щодо їх улаштування. Так, засоби механізації встановлення мінно-вибухових загороджень (МВЗ), які перебувають на даний час на озброєнні ЗС України, наприклад, причіпний ПМЗ-4п та універсальний мінний загороджувач УМЗ, є морально та фізично застарілими зразками, уразливими до вогню стрілецької зброї противника. Гусеничні мінні загороджувачі ГМЗ-3 та І-52 захищені від вогню стрілецької зброї та осколків, однак є незахищеними від протитанкових засобів (ПТРК, РПГ та інші) і потребують модернізації (навішування протикумулятивних решіток, елементів активного захисту тощо).

Встановлення МВЗ вручну окрім того, що займає більше часу, у зв'язку з великими працезатратами, додатково піддає ризику особовий склад, який залучається до виконання даного виду завдань. Це не лише тому, що робота пов'язана з засобами, які містять у своїй конструкції вибухові речовини, але й у зв'язку з необхідністю (у більшості випадків) виконання завдань перед переднім краєм, на місцевості, яка прострілюється всіма видами зброї противника (у т.ч. снайперської). За рахунок розвитку безпілотних літальних апаратів, засобів спостереження, особливо призначених для роботи у нічних умовах (тепловізорів та приладів нічного бачення), значно ускладнилося встановлення МВЗ у нічну пору доби. Під час виконання завдань у зоні АТО окрім зазначених чинників у смертельній небезпеці перебуває особовий склад саперів, який вимушений виконувати завдання на ділянках місцевості, де встановлювалися у якості протипіхотних вибухових загороджень ручні гранати з розтяжками різних типів обома ворогуючими сторонами (при цьому фіксація таких засобів не проводилась, відповідно інформації про їх наявність чи місцезнаходження немає). Не потрібно забувати й про природні чинники, які ускладнюють чи унеможливають встановлення МВЗ, особливо вручну. Серед них значний вплив мають: пора року, опади та їх наслідки (дощ, сніг тощо), змії й отруйні комахи (пауки, оси), що надзвичайно небезпечно під час пересування повзком, зокрема, у темну пору доби.

Таким чином, розвиток МВЗ й засобів їх улаштування є постійною, невід'ємною складовою успіху у сучасному високотехнологічному бою та повинен проходити постійно з урахуванням набутого досвіду, напрацювань й досвіду армій провідних країн світу, у т.ч. шляхом модернізації засобів мінування, у першу чергу артилерійських та авіаційних систем.

Шевченко Р.І., к.т.н., с.н.с.
НУЦЗУ

РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОГО КОМПЛЕКСУ ІЗ ЗАПОБІГАННЯ ПРОЦЕСУ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ НЕБЕЗПЕК МЕДИКО-БІОЛОГІЧНОГО ХАРАКТЕРУ

На цей час в Україні склалась ситуація, коли мають місце усі фактори, що можуть призвести до виникнення та поширення епідемій, а саме: фактори «природної» групи - зростання кількості населення та рівня його урбанізації, формування нових параметрів середі життєдіяльності, різкі кліматичні зміни; фактори «соціальної» групи – зростання глобального туризму, військові конфлікти, недостатність медичного забезпечення в регіонах потенційного поширення небезпек медико-біологічного характеру; фактори «інформаційної» групи – зростання негативних інформаційних потоків. Постійне переміщення цивільних осіб із зони військового конфлікту та АР Крим становить додаткову потенційну епідемічну загрозу як підрозділам ЗС України, так і цивільному населенню держави. Реалії сьогодення, спираючись на аналіз відкритих інтернет-ресурсів, – на цих територіях майже повністю відсутній контроль за джерелами та шляхами передачі епідемічно небезпечних захворювань, як-то: туберкульоз, сифіліс, вірусна пневмонія, гепатит, педикульоз, короста, герпес та інші.

З іншого боку, складність застосування заходів протидії та скорочення наслідків епідемій та надзвичайних ситуацій медико-біологічного характеру полягає у дуалізмі надзвичайних ситуацій. Так, природа виникнення джерел небезпеки медико-біологічного характеру має виразно природний характер, в той же час природа поширення має переважно соціальний характер. Ускладнюючим чинником слід вважати і той факт, що Україна все більше стає учасником світового інформаційного середовища, отже до низки природних та соціальних чинників поширення небезпек медико-біологічного характеру додаються чинники інформаційної природи (динаміка зростання яких домінує), що повинно докорінно змінити концепцію організаційно-технічних заходів протидії.

Слід зазначити, що стала інформаційно-комунікативна системи запобігання небезпек медико-біологічного характеру України, з одного боку, не в змозі адекватно реагувати на різке збільшення як кількості, так і інтенсивності проявів інформаційно-комунікативних потоків та соціальних впливів, оскільки фільтрація та компенсування подібних впливів сталою схемою не передбачені, з іншого боку, застосування позитивного ефекту інформаційно-комунікативного впливу неможливе внаслідок відсутності методологічних інструментів та суттєвої функціональної відсталості від сучасних світових тенденцій.

Зважаючи на наведене, організаційно-технічні методи із запобігання епідемій та скорочення негативних наслідків надзвичайних ситуацій медико-біологічного характеру, як в ЗС України та ЄДСЦЗ України, так і в цілому в державі, повинні базуватися на можливостях впливу саме на середовище поширення, яке є соціально-інформаційним. Відтак, в основу організаційно-технічних методів повинно бути покладено можливості та переваги сучасних інформаційно-комунікативних технологій, реалізація яких передбачається у вигляді інтерактивного комплексу на базі клієнт-серверного додатку.

Зазначені організаційно-технічні методи із запобігання епідемій та скорочення негативних наслідків надзвичайних ситуацій медико-біологічного характеру в системі функціонування ЗС та ЄДСЦЗ України повинні органічно доповнювати організаційні заходи МОЗ України (щеплення тощо) та мати можливість додаткового запобігаючого впливу на соціально-інформаційне середовище до настання випадку виникнення надзвичайних ситуацій медико-біологічного характеру.

ОСОБЛИВОСТІ ВЛАШТУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ В ГІРСЬКО-ЛІСИСТІЙ МІСЦЕВОСТІ

Важливим чинником при веденні оборони в гірсько-лісистій місцевості виступає співвідношення сил протиборчих сторін, розміри ділянки місцевості, що утримується, завдання підрозділам та частинам, яке було покладене вищим командуванням, тощо. Головним змістом такої оборони буде стійке утримання ключових позицій з одночасним втягуванням ударних сил противника у визначені райони з подальшим розгромом їх потужними контратаками і контрударами, як правило, механізованими і танковими з'єднаннями.

Оборона в гірсько-лісистій місцевості буде мати яскраво виражений осередковий характер. Наявність ділянок, що не будуть контролюватися через те, що не проглядаються, прихованих підступів, значних проміжків між опорними пунктами і районами оборони підрозділів дозволяють противнику приховано підходити до позицій та раптово атакувати з фронту, проникати через проміжки в глибину військ, що обороняються, і завдати ударів у їх фланги і тил. Для протидії цьому ефективним буде встановлення змішаних мінних полів в керованому варіанті.

При облаштуванні відсічних позицій з метою спрямування противника у задалегідь пристріляні артилерійськими підрозділами ділянки та райони доцільно встановлювати перед ними тактичні мінні поля з трьома типами ефектів, які можуть досягатися: ефектом повороту, затримки та руйнування бойових порядків противника. Вони будуть дієвим інструментом для відновлення і підтримання ініціативи, яку зазвичай проявляє наступаюча сторона. У поєднанні з веденням вогню тактичні загородження примушують наступаючу сторону підкорятися планам тих, хто обороняється.

Особливостями застосування мінних полів з ефектом повороту буде їх встановлення симетрично відсічним позиціям з кутом нахилу до 60^0 з перекриванням одне одного на третину. Глибина мінних полів в такій побудові доцільно мати не менше чотирьох рядів з протитанковими мінами протигусенічної та протиднищевої дії.

Для прикриття відходу військ на задалегідь підготовлені позиції доцільно завчасно встановлювати мінні поля з ефектом затримки. В цьому випадку мінні поля дають можливість стримати противника протягом достатнього часу. Глибину мінних полів повинна бути не менше 100 м з різнотипними мінами.

Протитанкові та протипіхотні мінні поля можуть встановлюватися задалегідь або безпосередньо в ході оборонного бою. Основним типом протитанкових мін доцільно вважати інженерні боєприпаси серії ТМ-62 з контактними підіривниками. Вони дають можливість вражати об'єкти точно за місцем, обсягом і характером руйнування. Застосування мін одиночно, групами, мінними полями дозволяє протягом тривалого часу зберігати загрозу ураження противника без суттєвої витрати інших боєприпасів. Серед протипіхотних вибухових пристроїв високу ефективність дають МОН-50, МОН-90 та ОЗМ-72, встановлені в керованому варіанті.

Застосування мінних полів дозволяє створювати тактичні загородження, за допомогою яких можна спрямувати рух значних сил противника у вигідному для наших військ напрямках, створювати ділянки, на яких будуть зупинені підрозділи на тривалий час, завдати значну шкоду техніці та особовому складу інженерними боєприпасами.

Drobenko B.D., Dr. Phys. and Math. Sci., Senior Research Fellow,

Buryk O.O.

Ya. S. Pidstryhach IAPMM of NASU

Ryzhov Ye.V., PhD in Techn. Sci.

Vankevych P.I., Dr. Techn. Sci., Senior Research Fellow

Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy

Lychkovskyy E., PhD in Techn. Sci., Associate Professor

Danylo Halytskyi LNMU

Nastishin Yu.A., Dr. Phys. and Math. Sci., Senior Research Fellow

Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy

FIRE RESISTANCE OF MILITARY BUILDING CONSTRUCTION ELEMENTS

One of the most important characteristics of military building constructions is their fire resistance. The development of modern fire resistance testing programs is based primarily on individual experiments in real full-scale fires, or on a large number of tests in special furnaces, in which the ambient temperature is maintained according to protocols following typical operating standards. However, the possibilities for investigation of the behavior of buildings in full-scale fires are rather limited and extremely expensive. In addition at experiments in furnaces, as a rule, only certain parameters of single constructional elements are examined, often with unreal sample sizes, loads and failure conditions. Therefore, due to the continuity of the construction and consequently because of possibilities for alternative loading paths through constructional elements, the actual stresses in real constructions under fire often appear to be considerably lower than those deduced on the basis of partial experiments with the same isolated constructional elements under standard fire scenarios. Since full-scale experiments with separate structural elements in furnaces are expensive, and the results are only of partial applicability, especially for elements of military constructions, there is a practical need in development of mathematical models for quantitative description and evaluation of fire resistance for structures under different fire scenarios, as well as in development of corresponding software for such computer simulations of thermal

conductivity and deformations of the structures at elevated temperatures. For this reason, mathematical models capable for prediction of fire resistance for structural elements, in particular, concrete and reinforced concrete have been and remain to be of high interest. It is believed that an accurate model for concrete at elevated temperatures should take into account coupling effects of different processes such as thermal conductivity, viscous flow of a fluid, diffusion of vapor, capillary effects.

Basing on the relations between the theory of nonlinear thermal conductivity and non-isothermal thermo-elastic plasticity, using the finite element method we propose a computation technique for modeling of thermo-mechanical processes in constructional elements under fire conditions. We demonstrate that for correct modeling of thermo-mechanical processes in structural elements under fire conditions one has to take into consideration the elasto-plastic nature of deformation and the temperature dependence of the properties of the material. Ignoring of these factors can lead to significant deviations in the resulting distributions of parameters characterizing the stress-strain state of the structure from the actual one. It is also important to consider the stage of fire extinguishment, in which residual stresses are actually formed, and the stage of post-fire exploitation to estimate the stresses in the structure, taking into account the resulting residual stresses and deformations. It is demonstrated that the history of the spatial temperature change in the structure, both during the stage of fire deployment and at the stage of its extinguishment have to be taken into account.

Vankevych P.P.

Ivan Franko Lviv National University

Nastishin Yu. A. Dr. Phys-Math. Sci., Senior Research Fellow

Vankevych P.I., Dr. Techn. Sci., Senior Research Fellow

Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy

NEW MATERIALS INTEGRATED IN FIBER-OPTICAL SYSTEMS FOR INDIVIDUAL COMBAT ALARMING

Sensitive elements of individual alarming information system are elastic elements of different configuration and shape, designed to fit an item of military clothing or equipment, to/into which they are attached/embedded. For example, sensitive elements for a protective helmet have a shape of a cap with the size, which fits the outer surface of the helmet. Each sensitive element of the information system is a three-layer flexible stack. The front layer of the stack is a film of a photosensitive material. The middle layer is a microchip, which selectively converts a probing optical beam into an electrical signal, which is then sent to a headphone. The rear layer is a protective polymer covering. It is worth noticing that the hat equipped with the alarming information system looks quite similar to that, made of ordinary textile materials and used by military personnel for masking purposes.

Textile materials used in alarming systems can include smart technical materials capable for interaction with the environment. They can feel and react to environmental conditions and external stimuli from mechanical, thermal, chemical or other sources. Such textile materials can be multifunctional depending on which sensory elements or systems are attached/embedded to/into the textile.

Geometric and mechanical characteristics of the sensors can vary in a wide range, which facilitate their integration into textile products. By their lasting, elastic and warranty characteristics, such integrated textiles practically do not differ from their traditional textile analogs, and are at least not worse than traditional fabrics concerning all properties inherent for such products. Consequently, materials for clothing and equipment with fiber-optic alarming systems can be based on traditional textile products with special polymer optical fibers interlaced into them. Based on the modular system approach, such sensors can be integrated into the military uniform from head-to-toe as well as into elements of common combat equipment for military troops.

Fabrics with sensitive elements of the alarming information system due to embedded into them special polymer fibers do not lose their natural flexibility and other important properties and thus, do not differ from conventional fabrics used for military clothing. In some cases the lasting and elastic properties of the polymeric fibers are even better than those of ordinary textile or sewing materials for clothing and corresponding accessories for military personnel.

Currently, the research is carried out with several types of special polymer materials, which are light-transparent polymers with promising optical and mechanical characteristics and which simultaneously serve as substrates for materials sensitive to external perturbing factors deposited onto their surface. Performed experiments showed that the fiber-optic sensors obtained in such a way have satisfactory metrological characteristics. In particular, when measuring the temperature of the medium with a fiber-optic thermo-sensitive element based on a light-waveguide polyaniline polymer, the temperature can vary from -50 to 95°C with the measurement accuracy, which is not worse than 1% of the measured temperature.

One of the accompanying problems of such a detection system is the requirement for a sufficiently tight placement of photo-detectors on clothing or equipment items, which complicates the functioning and increases the cost of manufacturing such a detection system. A study for solution of such problems is in great demand and is currently in progress.

СЕКЦІЯ 6

НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ТА ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК

Аблазов І.В., к.політ.н., доцент
ВДА

АНАЛІЗ ПОГЛЯДІВ ПРОВІДНИХ ДЕРЖАВ СВІТУ НА СПРОМОЖНОСТІ СТРАТЕГІЧНИХ КОМУНІКАЦІЙ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Комунікації завжди були складовою частиною стратегії як державної, так і корпоративної. Проте традиційно вони займають другорядне положення і, як правило, були спрямовані на забезпечення лише реакції на ті чи інші події. З цієї точки зору комунікації мали лише підтримувати методи і механізми прийняття рішень, інформувати про сенс намірів та рішень, рекламувати успіхи або пояснювати провали в діяльності органів державної влади. У сучасних умовах все більш очевидною стає необхідність розробки єдиної комунікаційної стратегії, що включає в себе весь арсенал комунікаційних методів та інструментів, спрямованих на досягнення стратегічних цілей держави на міжнародній арені. Термін стратегічні комунікації останнім часом набуває усе більшого вжитку у сучасному політологічному просторі. Найбільш активно він використовується у контексті євроатлантичних устремлень України (зближення і співробітництво з НАТО), а також обговорення форматів протидії комплексним загрозам з боку Росії, у першу чергу – їх інформаційно-психологічній складовій.

Аналіз поглядів провідних держав світу на спроможності стратегічних комунікації дає нам можливість стверджувати, що стратегічні комунікації – це надзвичайно складний процес. Це не просто конгломерат кількох засобів комунікації та можливостей. Зв'язки з громадськістю та ЗМІ є інструментами, здатними підтримувати стратегічні комунікації. Традиційна громадська дипломатія – культурні обміни та радіомовлення також є інструментом, який може підтримувати стратегічні комунікації. Інформаційні операції – використання конкретних інформаційних можливостей у військовому контексті, що впливають на прийняття рішень противниками, також може підтримувати стратегічні комунікації. Так, цей термін навіть набув офіційного визначення в Указі Президента України від 24.09.2015 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 2 вересня 2015 р. «Про нову редакцію Воєнної доктрини України», де сказано: «Стратегічні комунікації – скоординоване і належне використання комунікативних можливостей держави – публічної дипломатії, зв'язків з громадськістю, військових зв'язків, інформаційних та психологічних операцій, заходів, спрямованих на просування цілей держави». Аналіз тексту цього визначення вказує на те, що він практично повторює визначення терміну «strategic communications», прийнятого в НАТО.

В сучасних умовах стратегічні комунікації є дуже важливим, актуальним й дієвим механізмом узгодження діяльності всіх суб'єктів сектора безпеки і оборони та інших інституцій держави, а її інформаційна складова є основою в «гібридній війні». Саме неправильне сприйняття державної політики обумовило протести у деяких верствах населення в Криму та на Донбасі, що дозволило противнику дестабілізувати там суспільно-політичну обстановку і ввести свої війська. Російська пропаганда була і є невід'ємною складовою численних спроб подальшої дестабілізації ситуації в нашій державі. За умови значної переваги противника у впливі на світовий інформаційний простір потрібно діяти оперативно, об'єктивно і, головне, скоординовано, що повністю відповідає принципам стратегічних комунікацій. Головним з яких є принцип «кваліфікованого керівництва» та «реалізації стратегічних комунікацій на всіх рівнях». За досвідом НАТО, безпосередньо очолювати таку діяльність має командир.

В умовах сучасних гібридних конфліктів саме інформаційна складова є вирішальною і відповідно потребує адекватної відповіді на рівні як технологій, так і контенту. В умовах «гібридної війни» Україна потребує консолідованої інформаційної діяльності у багатьох напрямках – проведення військових операцій; реалізація інформаційних кампаній, у тому числі на окупованих територіях; використання інструментів дипломатії; збереження міжнародної підтримки України тощо.

Альбошій О.В., к.в.н., доцент
ХНУ імені В.Н. Каразіна

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК

Підготовка військ до дій за призначенням проводиться на плановій основі. Централізований підхід до планування має свої переваги, зокрема орієнтований на досягнення однакового бажаного планового рівня підготовки. В той же час йому властиві і суттєві недоліки, оскільки він не є чутливим до відмінностей початкового рівня підготовки різних підрозділів та відмінностей умов їх діяльності.

Як відомо, динаміка зростання рівня підготовки військ може бути описана в залежності від параметрів плану підготовки, таких як граничного рівня підготовки, який може бути досягнутим при використанні певного виду навчально-тренувальних засобів; початкового рівня підготовки військ; частки знань (умінь, навичок), передбаченої для засвоєння впродовж одного заняття, кількості занять. Виходячи з результатів дослідження відповідної математичної моделі при плануванні підготовки військ доцільно враховувати наступне.

1. При збільшенні кількості занять рівень підготовки військ буде асимптотичне наближатися до значення граничного рівня, властивого навчально-тренувальному засобу, що використовується в ході підготовки. При цьому приріст рівня підготовки від кожного наступного заняття буде меншим, ніж від попереднього. На темпи приросту будуть впливати і решта названих параметрів.

2. Враховуючи природні обмеження щодо частки знань (умінь, навичок), передбаченої для засвоєння впродовж одного заняття, увага при плануванні навчальних заходів має бути приділена змісту кожного заняття, узгодженості змісту усіх занять в межах плану, методиці проведення занять, рівню спеціальної та методичної підготовки керівників занять. Даний параметр також залежить і від іншого суб'єкта підготовки – особового складу. Тому важливо щоб особовий склад був здібний результативно сприймати навчальний матеріал, що вноситься на кожне заняття.

3. При зростанні початкового рівня підготовки військ абсолютний приріст рівня підготовки за результатами одного заняття буде зменшуватися. В той же час для досягнення бажаного рівня підготовки при низькому початковому рівні необхідно провести суттєво більшу кількість занять. Також дослідження показують, що проведення ресурсоемних заходів, таких як тактичні, тактико-спеціальні чи інші навчання, є доцільним лише за умови, що рівень початкової (досягнутої на момент проведення названих заходів) підготовки підрозділів є достатньо високим. Інакше очікуваний ефект від таких навчальних заходів не буде досягнутим, а їх проведення призведе лише до марного витрачання ресурсів.

4. Для існуючих навчально-тренувальних засобів необхідно визначити величину граничного рівня підготовки. В загальному випадку можна говорити про такі види засобів як початкова література, тренажери, штатна техніка. Очевидно, що найменший граничний рівень підготовки має навчальна література, а найбільший – штатна техніка. З точки зору вартості занять ситуація діаметрально протилежна. Тому виходячи із принципу економічної доцільності, при складанні плану навчальних заходів необхідно вирішувати задачу вибору моментів переходу з одного – більш простого виду навчально-тренувальних засобів – на інший.

Врахування результатів дослідження моделі при плануванні підготовки військ дозволить не лише забезпечити бажаний рівень підготовки, а й підвищити економічну ефективність витрачання ресурсів на підготовку військ.

Артемів В.Ю., д.пед.н., доцент
НА СБ України
Литвиненко Н.І., к.т.н., с.н.с.
ВІ КНУ ім. Тараса Шевченка

РОЗВИТОК ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ЗІ СПЕЦИФІЧНИМИ УМОВАМИ НАВЧАННЯ

Проблеми розвитку професійної компетентності сучасних викладачів в умовах реформування системи освіти набувають в Україні характеру важливої педагогічної проблеми. Дані проблеми не можуть залишитися поза інтересами вищих навчальних закладів зі специфічними умовами навчання (далі – ВНЗСУН), адже ефективний захист державного суверенітету, конституційного ладу, територіальної цілісності, економічного, науково-технічного та оборонного потенціалу України, законних інтересів держави та прав громадян неможливий без глибоких педагогічних досліджень складових професійної компетентності наукових кадрів у сфері виявлення, попередження і припинення розвідувальної, підривної та терористичної діяльності в Україні.

На нашу думку, введення сучасними вченими діяльнісних, практичних, праксиологічних компонент у склад компетентності не цілком вирішує проблему знань, умінь і навичок, без яких ніяка компетентність неможлива. Крім того, незрозуміло, куди віднести такі важливі для фахівця-дослідника ВНЗСУН, якості як усвідомлення службового, військового та громадянського обов'язку, патріотизму тощо.

Визначаючи структуру професійної компетентності, представники сучасної педагогічної науки прагнуть відійти від парадигми знань, умінь, навичок (далі – ЗУН), яка не виправдала себе в освітній діяльності новітнього часу. Проте в нашому розумінні ніяка компетентність неможлива без знань, умінь та навичок. Важливо тільки, щоб знання, вміння навички були не чимось статичним, а раз і назавжди придбані. Навпаки, вони повинні сприйматися як щось динамічне, гнучке, активне, схильне до розвитку і саморозвитку.

Безумовно, такий підхід позбавляє можливості тих, хто навчається, заявляти «Нас цьому не вчили», підвищує відповідальність та стимулює творчий підхід. Обізнаність зовсім не означає володіння пасивним запасом знань. Навпаки, вона спрямовує на їх практичне і творче застосування, розширення і поглиблення знань, умінь, навичок. Обізнаність – це набагато більше, ніж просто ознайомленість. Обізнаність пов'язана з набуттям знань, умінь, навичок та їх практичним використанням. Вона передбачає зворотний зв'язок із об'єктивною реальністю, самоконтроль в процесі застосування ЗУН.

Таким чином, розвиток професійної компетентності викладачів ВНЗСУН являє собою процес, з якого неможливо виключити етап вибору і обґрунтування стратегії та пріоритетних завдань розвитку, а також етап оцінювання та коректування прийнятих рішень на попередніх етапах процесу розвитку. При цьому необхідно брати до уваги зміни воєнно-політичної обстановки на світовій арені та в Україні.

Професійну діяльність співробітників ВНЗСУН слід розглядати як особливий вид інтелектуально-творчої діяльності, проявами якої є пошукова активність і дослідницька поведінка фахівців, формування творчої атмосфери, а також відповідних педагогічних умов. З метою підвищення ефективності розвитку професійної компетентності викладачів та науковців ВНЗСУН необхідне подальше розширення і поглиблення дослідження її сутності, змісту, форм і методів реалізації.

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ МАЙБУТНЬОГО ОФІЦЕРА

Динамічний розвиток технологій породжує все нові можливості для людства, проте й породжує воєнні конфлікти нового покоління, тому військові формування повинні не тільки йти в ногу з часом, але й бути психологічно готовими до різного виду перешкод. Саме це спонукає уряди провідних держав розробляти все нові концепції підготовки своїх збройних сил як в науково-технічному, так і в психологічному плані.

Україна у зв'язку з веденням бойових дій була змушена об'єднати ці два напрями. Так, до науково-технічного напрямку можна віднести абсолютно нову концепцію навчання у ВВНЗ. Тут наша держава взяла курс на особистісно-орієнтоване навчання, яке вимагає пильної уваги до внутрішнього світу тих, хто навчається, й відтак, спрямування зусиль на розвиток особистості. Цей підхід дозволяє протистояти централізму й однаковості освіти, а також забезпечує її гнучкість й актуальність у сучасних умовах.

Головним завданням психології й педагогіки при такому підході є розвиток особистості з можливістю творчого мислення; особистості, що прагне до самовдосконалення та коригування власної поведінки.

Сьогоднішні реалії ведення бойових дій диктують доволі специфічні завдання, зокрема: боротьбу з тероризмом, допомогу цивільному населенню, співпрацю з іншими силовими структурами тощо. Також змінюється й образ самого офіцера, який повинен бути не тільки технічно грамотним, але й культурно освіченим, здатним спілкуватися як з громадськістю чи її представниками, так і з представниками різних ЗМІ. Для цього в системі підготовки потрібно врахувати ряд передумов, вже обґрунтованих у психолого-педагогічних положеннях і концепціях вітчизняних дослідників останніх десятиліть ХІХ ст., зокрема передумов виховного впливу середовища на людину, формування світогляду особистості, виховання позитивним вчинком тощо.

Крім цього, не менш важливим є комплекс заходів, спрямованих на психологічну підготовку військовослужбовців. Динаміка сучасної війни вимагає від майбутнього офіцера вміння/здатності приймати важливі рішення в умовах часо-просторового обмеження. У зв'язку з цим у ВВНЗ та в навчальних центрах проводиться спеціальна підготовка з формування морально-психологічної стійкості до бойових дій. Вона являє собою комплекс тренувань, імітації та індивідуально-психологічної роботи, спрямованих на забезпечення готовності до виконання завдань. А ще така підготовка передбачає формування правильної мотивації для проходження військової служби, формування впевненості у власних навичках та зброї, засвоєння кожним військовослужбовцем прийомів психологічної саморегуляції та формування психологічної стійкості під час практичних занять з тактико-спеціальних дисциплін;

Отже, завдяки такому абсолютно новому для нас підходу до організації навчання у майбутнього офіцера будуть сформовані основні уявлення про зміст й особливості його професії та посиляться військово-професійна спрямованість особистості. Тому за умови врахування усіх навчально-методичних й психолого-педагогічних чинників ми зможемо розвинути й підняти потенціал не лише офіцера, а й наших військ на той рівень, якого вимагають від нас реалії сучасної війни.

Блавацька Н.М., к.т.н., доцент
Юрх Н.Г.
НА СБУ

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ МОВЛЕННЯ В ВІЙСЬКОВІЙ СФЕРІ

Потреба в наданні користувачеві природного інтерфейсу взаємодії з комп'ютером або механічним пристроєм обумовлена нагальними вимогами людської цивілізації, багато в чому обмеженими природними особливостями комунікативних функцій людського організму. З одного боку, ці функції забезпечують можливості швидкого прийому інформації через зорові і слухові органи, з іншого боку, видача інформації назовні можлива за допомогою вербальних органів (словесне спілкування) і засобів немовленнєвого спілкування, які значно поступаються цим органам в швидкості. Створення такого інтерфейсу базується на механізмі розпізнавання мовлення. «Спілкування» за допомогою немовленнєвих засобів спілкування з механічними пристроями, апаратурою і приладами більше відстає в швидкості в порівнянні з вербальним контактом. Так, наприклад, нам швидше віддати команду голосом, надиктувати текст, повідомити словами про своє рішення, ніж робити це руками за допомогою елементів управління пристроєм. А в час ведення воєнних дій, коли від швидкості подачі команди залежить життя великої кількості людей, розвиток систем розпізнавання мовлення є пріоритетним.

Крім того поряд з автоматичним розпізнаванням змісту повідомлення і синтезом мовлення дослідники мовленнєвих сигналів успішно вирішують завдання: автоматичного розпізнавання особи, що говорить (тобто системи розпізнавання мовлення можуть виконувати функції систем захисту від несанкціонованого доступу), автоматичної верифікації тих, що говорять (підтвердження того, що ця фраза промовила конкретна людина), оцінювання за голосом емоційного стану оператора, а також ряд інших завдань.

У зв'язку із збільшенням інтенсивності обміну інформацією в системі «людина-комп'ютер» особливе значення має зниження навантаження на зоровий канал людини. Наприклад, в системах управління ідея голосового контролю та управління станом системи є потребою часу (мовленнєве спілкування для контролю стану роботи літака, мовленнєве керування високотехнологічною зброєю). Впровадження голосового інтерфейсу залишить очі та руки оператора (військовослужбовця) вільними від перевантаження, що підвищить надійність та якість управління.

Зазвичай під розпізнаванням мовлення розуміють весь комплекс послуг по трансформації мовленевого сигналу в завершений і функціональний набір визначальних відомостей про передане повідомлення. Але те, що на теперішній час використовується в голосовому інтерфейсі деяких пристроїв, в принципі не є комплексом таких послуг. Насправді часто йдеться про систему розпізнавання звуків, фонем або ж певних звукових зразків в мовленнєвому сигналі. Справжнім розпізнаванням мовлення слід називати симбіоз двох систем: розпізнавання звуків і розуміння мовлення.

Система розпізнавання звуків стикається з такими труднощами: особливості голосу диктора (тембр, шумові краплі, обумовлені будовою мовного тракту), різні манери промовляння тих чи інших звуків (прискорення або уповільнення темпу, «проковтування» деяких звуків, тимчасове зміщення тональності, неусвідомлена вставка незначущих призвуків між словами), специфічна артикуляція – все це накладає відбиток на спектральний склад мовленнєвого сигналу. А спектр, треба відзначити, при таких умовах змінюється істотно, причому на його основі система розпізнавання звуків намагається відрізнити переходи звуку в звук, і з цих причин важко сформулювати універсальні еталони звуків, порівняння з якими не залежало б від непередбачених спотворень в спектрі. Крім того, теорії розпізнавання зазвичай базуються на аналогіях людської здатності розуміти мовлення, але немає жодного способу реально побачити або виміряти, як це все працює всередині людини.

Так що на сьогодні поки зарано говорити про створення повноцінних систем розпізнавання мовлення, які могли б відповідати людському механізму розпізнавання. Але справа не стоїть на місці. Вже є працюючі голосові системи, придатні для вузького кола завдань.

Бобир Ю.В., к.філос.н.
Боринський В.М., к.пед.н.
ВДА імені Євгенія Березняка

СТРАТЕГІЇ ОВОЛОДІННЯ ВІЙСЬКОВИМИ ФАХІВЦЯМИ ІНШОМОВНОЮ ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНОЮ ЛЕКСИКОЮ

Пошук ефективних шляхів опанування іноземної мови та її лексичного складу випускниками ВНЗ з метою компетентного виконання професійних завдань є одним з актуальних напрямів підготовки військових фахівців. Сформована лексична компетентність є одним з найважливіших чинників, які впливають на загальний рівень володіння іноземною мовою, адже є компонентом іноземномовної комунікативної компетентності, який відображається у всіх видах мовленнєвої діяльності. У наш час все частіше зустрічаються твердження про те, що саме лексичний матеріал є основою комунікативного процесу, його центром, оскільки саме лексичні помилки можуть викликати ситуацію, під час якої учасники процесу комунікації не можуть зрозуміти один одного.

Для досягнення належного рівня сформованості іноземномовної комунікативної компетентності як основної мети навчання іноземній мові військових фахівців виникає необхідність у використанні адекватних сучасним викликам стратегій засвоєння іноземномовної професійно орієнтованої лексики і набуття навичок та вмінь її правильного вживання.

Слід зазначити, що в сучасній педагогічній науці не існує єдиного підходу до класифікації стратегій оволодіння іноземномовною лексикою. Згідно із Загальноєвропейськими рекомендаціями з мовної освіти, стратегіями вважаються мовленнєві засоби, які застосовуються користувачем мови для активізації вмінь та навичок з метою задоволення комунікативних потреб. У свою чергу, навчальні стратегії засвоєння іноземномовного лексичного матеріалу розглядаються як знання програми дій з іноземномовним словом або як поодинокі підходи і прийоми, що застосовуються для оволодіння іноземною лексикою. У цілому їх можна розділити на три основні групи: метакогнітивні, когнітивні, а також соціальні й афективні. Перша група – це стратегії, що допомагають особі, яка вивчає іноземну мову, планувати та регулювати свою роботу, а також оцінювати її. Друга група являє собою стратегії, які є необхідними для активного використання вивченого матеріалу та сформованих навичок. Третя група – це стратегії, які допомагають особі взаємодіяти з іншими під час комунікативного процесу, що дозволяє підвищити ефективність навчання та керувати власним емоційним станом.

Кількість засвоєної лексики залежить від багатьох чинників, найважливішими серед яких є мотивація та інтерес до теми, що вивчається. Для кращого засвоєння лексичних одиниць варто подавати їх у різних контекстах, використовувати спеціальну літературу, зокрема словники, що забезпечує ідентифікацію лексики, тобто розпізнавання її значення. Також варто звернути увагу на стратегії, які враховують асоціативність мислення та передбачають імпліцитне засвоєння іноземних слів.

Для оволодіння професійно орієнтованою іноземномовною лексикою військовими фахівцями складно обрати найбільш ефективну стратегію. Можна лише стверджувати, що поєднання декількох стратегій, які б враховували рівень володіння військовими фахівцями іноземною мовою, є ефективнішим для вирішення певних лексичних задач, ніж використання лише однієї.

Богданович В.Ю., д.т.н., професор
ЦНДІ ЗСУ
Сиротенко А.М., к.т.н.
НУОУ ім. І. Черняховського
Прима А.М.
ЦНДІ ЗСУ

МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ТА НЕВІЙСЬКОВИХ СИЛ ТА ЗАСОБІВ В СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВОЄННОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Розглянуто методологічний підхід, спрямований на вирішення проблеми підвищення ефективності функціонування системи забезпечення воєнної безпеки в умовах цілеспрямованого впливу загроз воєнного або гібридного характеру, нейтралізація яких у секторі безпеки і оборони України утруднюється через обмеженість необхідних людських та матеріальних ресурсів. В системі забезпечення воєнної безпеки акцент робиться на пошук внутрішніх резервів, зокрема на реалізацію принципу раціонального використання наявних сил та засобів шляхом інтеграції їх окремих спроможностей, що, на думку авторів, дозволить позбутися дублювання завдань та нерационального використання вкрай обмежених ресурсів, що виділяються в Україні для забезпечення її воєнної безпеки.

У доповіді запропоновано ефективність комплексного використання військових та невійськових сил та засобів сектора безпеки і оборони держави при протидії загрозам воєнного характеру оцінювати за критерієм відносної «економії» ресурсів при досягненні потрібного рівня деескалації виявленої загрози на момент прогнозування. Розглянуто типові ситуації отримання потрібного рівня деескалації загрози у залежності від виділених ресурсів. Показано важливість детального аналізу виявлених загроз та умови, за яких зростають ризики для воєнної безпеки у разі незабезпеченості необхідними ресурсами.

Представлений методологічний підхід дає можливість прогнозувати ефективність асиметричних та інших силових або гібридних заходів, які можуть пропонуватися для усунення або деескалації виявлених загроз, а також обґрунтовувати необхідні ресурси для досягнення заданого рівня (ступеня) нейтралізації загрози. Отримувани з допомогою розроблених моделей результати мають кількісний характер, що у свою чергу, дає змогу впровадити обчислювальні процедури в програмне забезпечення ситуаційних центрів управління Збройних Сил України та Головного ситуаційного центру управління держави.

Практична реалізація рекомендацій запропонованого методологічного підходу у секторі безпеки і оборони дасть змогу обґрунтовувати шляхи формування національних безпекових та оборонних спроможностей, і тим самим гарантувати мирне майбутнє України як суверенної і незалежної, демократичної, соціальної, правової держави, а також забезпечить створення національної системи реагування на кризові ситуації, своєчасне виявлення, запобігання та нейтралізацію зовнішніх і внутрішніх загроз національній безпеці, як того вимагає чинна Концепція розвитку сектора безпеки і оборони України.

Богуславець А.В., к.психол.н.
ВДА

ПСИХОЛОГІЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ – УЧАСНИКІВ БОЙОВИХ ДІЙ В ПРОЦЕСІ РЕІНТЕГРАЦІЇ В УКРАЇНСЬКЕ СУСПІЛЬСТВО

Військова психологія, як і багато інших сфер діяльності, прямо пов'язаних з війною чи дотичних до неї, упродовж останніх років набуває актуальності, перетворившись із теоретичної науки в перспективну прикладну діяльність. Більш того, сучасні війни, які характеризуються асиметричністю і все більш терористичною спрямованістю, призведуть до нового етапу розвитку психологічної науки. Психологічна реабілітація – є тим напрямом воєнної науки, де активно розвивається психологічний інструментарій масового застосування, але для цього необхідне створення певних умов, функціонування відповідних державних програм. Значна частина військовослужбовців, які брали участь в бойових діях, мають потребу у проведенні низки заходів, спрямованих на відновлення психічного здоров'я. За даними наукових досліджень, у 70 % колишніх учасників збройних конфліктів через два роки усе ще присутня дезадаптація, яка проявлялась в нездатності пристосовуватись до мирного життя, наявності таких психологічних проявів, як страх, високий рівень тривожності, песимізм та відсутність прагнення до активної життєвої позиції, алкоголізм і наркоманія, спроби суїцидів тощо.

Сутність соціальної і психологічної реабілітації військовослужбовців полягає у створенні комплексу певних умов у законодавчій, соціальній та медичній сферах з метою реадaptaції дисгармонійної особистості до умов сьогодення.

Психологічна реабілітація – це відновлення втрачених здібностей особистості до нормальної діяльності. Важливе значення має своєчасне залучення родин і оточення до повернення військовослужбовців на військову службу та звичайного життя, нормалізація психічного здоров'я (немедикалізація стресу), уникнення таврування поведінки військовослужбовців і допомога з корекцією поведінки, тобто забезпечення консультацій фахівців і проведення тренінгів з військовослужбовцями, а також їхніми близькими. Відновлення психіки військовослужбовця – життєво важливий процес при поверненні до військової служби.

Процес відновлення є складовою частиною реабілітації військовослужбовців після повернення з району проведення бойових дій і одночасно підготовкою до нових завдань. Відновлення військовослужбовців і їхнє

повернення у стан боєготовності має відбуватись до початку наступного етапу військової діяльності. Від ефективності процесу реінтеграції залежить стан окремого військовослужбовця і всього військового підрозділу загалом. Період відновлення та підтримки військовослужбовця повинен займати стільки ж часу, скільки традиційно приділяється уваги підготовці військовослужбовців до бойових операцій.

В умовах відсічі і стримування збройної агресії Російської Федерації нашою державою відповідальність за відновлення психіки військовослужбовців та їхню реінтеграцію порівну покладається як на самі Збройні Сили України, так і на родину військовослужбовців і суспільство, які мають об'єднатися для підтримки військових. Існує чимало варіантів програм відновлення військовослужбовців, та всі вони, як правило, мають намір визначити стан їхнього психічного здоров'я. Необхідний поетапний аналіз того, наскільки ефективно такі програми допомагають військовослужбовцям та їхнім родинам і загалом українському суспільству.

Браун В.О., к.т.н., доцент
Кравченко О.І.
ВІКНУ

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПРОВЕДЕННЯ ВОЄННИХ ІГОР

Нові виклики, що пов'язані з реформуванням збройних сил, вимагають нових підходів до професійної підготовки військових спеціалістів, особливо до тих із них, які пов'язані з обробкою великих інформаційних потоків на командних пунктах. Однією з ефективних форм проведення тактичних занять є воєнна гра, яка проводиться з метою набуття знань, вдосконалення навичок і вмінь курсантів щодо організації бойових дій і управління підрозділами в бою.

Сутність воєнних ігор полягає у відтворенні предметного та соціального змісту професійної діяльності спеціалістів, моделюванні основних умов і системи відносин, характерних для діяльності обслуги КП. Вони розгортаються на імітаційній моделі, яка відтворює динаміку бойової роботи на командному пункті. Методика проведення воєнної гри має різнобічний характер. Але в будь-якому разі ігри проводяться за певною моделлю, яка складається з таких етапів: підготовка учасників гри; вивчення ситуації, інструкцій, настанов та інших додаткових матеріалів; проведення гри; аналіз, обговорення та оцінювання результатів гри.

Етап підготовки учасників гри включає: визначення теми гри й опрацювання проблемної (нестандартної) ситуації, що склалася; формулювання основної мети гри та встановлення її правил; визначення посадових осіб, ролі яких будуть виконуватися під час гри; моделювання навчальної ситуації на основі інформаційних моделей, що закладені в сервер: видачі обслузі командного пункту та керівникам заняття пакета документів і матеріалів, необхідних для розв'язання навчальної проблеми. На цьому етапі можливе здійснення самоконтролю курсантами з метою перевірки власної готовності до проведення гри.

Етап вивчення проблемної ситуації, інструкцій, настанов та інших матеріалів, потрібних для розв'язання обставинки, що склалася, включає: вивчення матеріалів (наказів, настанов, інструкцій, навчальної літератури); отримання необхідної інформації у керівника заняття для вирішення професійної навчальної проблеми; встановлення контактів між учасниками ігор; підготовка навчально-матеріальної бази. Контроль знань, набутих на цьому етапі курсантами, здійснюється за допомогою автоматизованих тестових програм. Ті, хто успішно пройшов випробування, допускаються до самої гри.

Етап проведення воєнної гри. Спрощено вона може проходити так: її учасникам рекомендується взяти участь у розв'язанні певної навчальної професійної ситуації, що склалася, і на основі інформації, що наявна на даний час, прийняти обґрунтоване оптимальне рішення. Під час його ухвалення ситуація постійно змінюється під впливом інформаційного середовища, у результаті дій керівника гри на сервері комп'ютерного класу шляхом введення різних варіантів бойових завдань як для своїх підрозділів, так і для противника. У процесі гри здійснюється автоматизований контроль своєчасності та правильності дій учасників гри. Якщо дійові особи своєчасно справлялися з поставленим завданням, то їм зараховуються додаткові бали, якщо дії курсантів могли призвести до зниження ефективності виконання тактичного завдання, тоді бали віднімаються; а коли їхні дії чи бездіяльність призводили до грубих помилок, які могли зірвати виконання бойового завдання, то гра зупиняється, а винуватці вилучаються з гри. Повторний допуск до гри можливий тільки після додаткової підготовки й успішної задачі тестового контролю.

Відповідальним і змістовним етапом воєнних ігор є аналіз, обговорення та оцінювання їх результатів. На цьому етапі здійснюється обмін думками, дискутування, захист учасниками ігор своїх рішень і висновків. Остаточний результат гри визначається за підсумком суми балів дій кожного учасника як під час допуску до гри, так і в процесі її проведення, а також ефективності виконання бойового завдання.

Волошина Н.М., к.філос.н., доцент
ВІТІ
Жогіна Л.В.
Ступницька О.І.
ВІКНУ

РОЛЬ КОМАНДНО-ПЕДАГОГІЧНОГО СКЛАДУ ВВНЗ У ФОРМУВАННІ ОСОБИСТОСТІ МАЙБУТНЬОГО ОФІЦЕРА

У Концепції військової освіти в Україні звертається увага на підвищення вимог щодо спрямованості навчально-виховного процесу у ВВНЗ на формування світогляду, культури, індивідуального досвіду, творчих нахилів, виховання соціальної відповідальності, глобальної самосвідомості майбутнього офіцера.

Діяльність офіцера відбувається у трьох важливих сферах: суб'єкт-суб'єкт, де суб'єктами взаємодії та впливу є начальники, колеги та військовий колектив; суб'єкт-об'єкт, у даному випадку об'єктом взаємодії виступає озброєння і військова техніка; суб'єкт-об'єкт, де відбувається взаємодія з вербальним об'єктом, мовою програмування, цифрами умовними позначками, шифрами, кодами і та ін. Найскладнішою із зазначених сферю діяльності офіцера є взаємини суб'єкт-суб'єкт. Командир в даному випадку відіграє ключову роль. Другим повноправним суб'єктом впливу на формування особистості офіцера є педагоги. Вони окрім військово-професійної, технічної, спеціальної підготовки, реалізують свою потенційну можливість і обов'язок бути активним вихователем. Третім учасником виховного процесу є військовий колектив у якому кожен курсант отримує сприятливі умови для саморозвитку і задоволення власних інтересів.

Реалізація виховної діяльності неможлива без методів виховання. Військова педагогіка визначає методи військового виховання як використання педагогічних заходів спрямованих на рішення специфічних виховних завдань, обумовлених метою виховання військовослужбовців та особливостями суб'єктів виховного процесу. Військові вчені пропонують наступну класифікацію методів виховання: переконання, вправа, заохочення, примус, приклад, змагання, критика і самокритика. Більшість учених вважають провідним методом виховання – переконання. Переконати курсанта – це означає сформулювати у нього внутрішній стрижень прихильності моральним нормам, вимогам статутів, Військової присяги, перетворити їх на головні мотиви поведінки, дій і вчинків. У другому випадку – роз'яснення, доказ, посилення на авторитет, аналогія. Успіх, як правило, приходить до тих, хто за будь-яких обставин залишається вірним своїм принципам і суворо дотримується суворовської міри.

Будуючи взаємостосунки з курсантами, керівникові слід проявляти: твердість, але не жорстокість; цілеспрямованість, але не самовпевненість (інколи самодурство); безкомпромісність, але справедливість; рішучість, але гнучкість; енергійність, але безконфліктність; владність, але, при необхідності, і демократичність; оптимістичність, але реалістичність оцінок діяльності колективу і кожного курсанта. Усі методи впливу на формування особистості, що використовуються у навчально-виховному процесі, можна умовно згрупувати у дві течії: I. Показ-наказ-контроль-оцінка; II. Знання-вимога-контроль-оцінка.

Таким чином, формування особистості майбутнього офіцера відбувається під впливом багатьох чинників, провідне місце серед яких посідає діяльність командирів і педагогів. Поряд із суворою регламентацією навчально-службового життя курсантів вони, маючи високий рівень професійної підготовки і високих морально-ділових якостей спроможні підготувати курсантів до виконання службових обов'язків на посадах офіцерів.

Гапєєва О.Л., к.і.н., с.н.с.
НАСВ

ПІДГОТОВКА КАДРІВ У СФЕРІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ НА ПОСТРАДЯНСЬКОМУ ПРОСТОРИ

Проблематика захисту населення від негативного інформаційного впливу, без перебільшення, є актуальним питанням сьогодення та предметом наукових досліджень політологів, соціологів, правознавців та фахівців у галузі інформаційних технологій.

Починаючи з грудня 1991 р., на пострадянському просторі триває процес утворення міжнародних регіональних організацій, аналіз діяльності яких свідчить, що одним з пріоритетних напрямів у інформаційній сфері окрім налагодження інформаційного обміну є забезпечення інформаційної безпеки. З цією метою було розроблено й узгоджено низку керівних документів, пов'язаних із формуванням єдиного інформаційного простору, захистом інформації з обмеженим доступом, співробітництвом у сфері захисту інформаційних ресурсів і наданням взаємної допомоги у запобіганні кібернетичним загрозам. Зауважимо, що Російська Федерація (далі – РФ), як держава-учасниця більшості міжрегіональних організацій, фактично є координатором дій у цій сфері.

Проведене нами дослідження форм і методів навчання майбутніх фахівців, формування мережі навчальних закладів, а також вивчення діяльності різноманітних державних та міждержавних об'єднань, на базі яких здійснюється підготовка спеціалістів за цим профілем, дозволяє зробити висновок про існування на пострадянському просторі певної налагодженої системи.

Так, у доктринальних та концептуальних документах з питань національної безпеки Республіки Білорусь, Республіки Молдова, РФ, держав Центральноазійського регіону, Закавказзя та країн Балтії визначено низку

міністерств, відомств й служб, відповідальних за підготовку фахівців у галузі інформаційної безпеки. Враховуючи суттєве збільшення кібернетичних атак на інформаційні системи та об'єкти критичної інфраструктури, державне замовлення на таких спеціалістів збільшується щороку.

Для нашого дослідження цікавим є існування «базової навчально-методичної структури» – основної одиниці з питань організаційно-методичного спрямування, на яку покладено низку завдань щодо забезпечення державно-учасниць пострадянських міжрегіональних організацій висококваліфікованими фахівцями, а саме: розробка типового навчально-методичного комплексу для підготовки військових фахівців, надання методичної допомоги вишам за цим профілем та підготовка наукових і педагогічних кадрів. При цьому спостерігається певна тенденція: у складі гуманітарних факультетів вищих цивільних навчальних закладів протягом 2003–2015 рр. створено кафедри інформаційного забезпечення зовнішньої політики, міжнародної безпеки, національної безпеки тощо, а навчальний курс «Інформаційна безпека» включено до програм підготовки істориків, політологів, філологів та економістів.

Отже, з метою захисту національних інтересів України в інформаційній сфері, зокрема, під час «гібридної війни», потребує вдосконалення система підготовки військових фахівців та студентів цивільних вищих навчальних закладів у галузі забезпечення інформаційної безпеки та розробка інноваційних підходів щодо захисту населення в умовах агресивного інформаційного впливу зі сторони «східного» сусіда.

Дерев'янчук А.Й., к.т.н., професор
Дегтярьов В. В, Семенов Ф. Д.
СумДУ

КЕЙС-МЕТОД ТА ОСОБЛИВОСТІ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Основним завданням кафедри військової підготовки (КВП) є підготовка кваліфікованих фахівців-офіцерів запасу із числа студентів університетів. Це, в першу чергу, стосується військових фахівців-артилеристів, які ведуть бойові дії на Сході України. За роки війни втрачено частину озброєння і військової техніки (ОВТ), частина виведена з ладу і потребує відновлення та ремонту. Названі вище чинники вимагають більш якісної підготовки військових фахівців як в зоні ведення бойових операцій Об'єднаними силами (ООС) на Сході України, так і в ВВНЗ, навчальних центрах, базах та ремонтних органах.

Виходячи із викладеного вище виникає потреба у створенні і використанні нових методів навчання, які б сприяли розширенню кругозору фахівців, надавали б можливість самостійного мислення і прийняття ними вчасних і правильних рішень. Окрім того, як показує практика експлуатації ОВТ в зоні проведення ООС, більшість особового складу має недостатні як теоретичні знання, так і практичні навички, а це, в свою чергу, призводить до передчасного виведення з ладу ОВТ і невиконання вогневих завдань.

Отже, актуальність доповіді полягає у пошуку і розробці інноваційних методів навчання військово-технічним дисциплінам з інтегруванням 3D моделювання і кейс-методів (case-study) з метою підвищення якості навчання, утримання знань і навичок упродовж тривалого часу. Кейс-метод широко застосовується у економіці, педагогіці, у середніх навчальних закладах, психології, медицині тощо. Однак у навчально-виховному процесі ВВНЗ, кафедр військової підготовки він ще не отримав поширення.

Суть кейс-методу в тому, що студентам пропонується для осмислення реальна ситуація, що може трапитися із ОВТ, опис якої не тільки відображає яку-небудь практичну проблему, але й актуалізує певний комплекс знань, який необхідно засвоїти при вирішенні даної проблеми. Вихідна інформація надається напередодні занять у вигляді такого контенту: електронні підручники, слайди, плакати, навчальні відеофільми, рисунки елементів ЗІП тощо. Ним можуть бути різноманітні тренажери, ігри, кросворди, які одночасно стимулюють до навчання, вирішення проблеми і закріплення знань на тривалий час.

Мета викладача: сприяти активній роботі студентів (курсантів), допомогти їм в аналізі часткових ситуацій, «підштовхнути» до можливого рішення і зробити висновки, до яких наслідків можуть вони призвести. Одночасно переслідуються й інша мета: викликати інтерес до проблеми, що розглядається, стимулювати кожного студента (курсанта) до самостійного опановування навчальним контентом, викликати у кожного із них здатність захищати свою думку, відстоювати прийняте рішення. Вільний обмін думками у своєму колективі може викликати суперечки серед слухачів, і завдання викладача – спрямувати їх дії до правильного вирішення проблеми.

Доповідь супроводжується прикладами створення кейсів, відеороликами, презентацією, що відображають сутність інтеграції інформаційних і кейс-технологій.

Погляди авторів, викладені в доповіді, звичайно, не можуть претендувати на абсолютне обіймання всіх проблем або безспірність запропонованих рішень. Переслідувалась інша мета – привернути увагу до проблеми, шукати і знайти шляхи позитивного їх вирішення.

Дерев'янчук А. Й., к.т.н., професор
 Сиротенко С. Г.
 Токмань С. В.
 СумДУ

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО-ДИСТАНЦІЙНО-ТРЕНАЖЕРНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ

Збройний конфлікт на Сході України спонукає відобразити, дати характеристику і зробити оцінку поточного стану проблем, які існують у ЗСУ. Найбільш складною і актуальною виявилась проблема недостатнього рівня підготовки військових фахівців різних категорій, особливо серед фахівців РВіА. Недолік необхідного практичного досвіду, відсутність бойових стрільб, знань, умінь експлуатувати штатні зразки озброєння призвело до великих втрат матеріально-технічних і людських ресурсів. Відсутність досвідчених фахівців РВіА затримує своєчасне вивчення і якісну експлуатацію озброєння і військової техніки (ОВТ).

Стрімке впровадження інформаційних технологій в процес навчання військових фахівців дозволило розробляти нові підходи як до вивчення теоретичного матеріалу, так і отримання первинних практичних навичок. Використання інформаційних технологій в процесі підготовки студентів, курсантів надає можливість краще засвоювати, розуміти і використовувати на практиці отримані знання та навички.

Найбільш актуальним на сьогодні є розробка і впровадження інформаційно-дистанційно-тренажерної системи (ІДТС) у процес підготовки курсантів ВВНЗ, кафедр військової підготовки та навчальні центри, оскільки така система дозволяє відпрацьовувати на віртуальних тренажерах і практичні питання, що, в свою чергу, сприяє скороченню часу на процес контролю якості знань.

Запропонована авторами (ІДТС) містить такий навчальний контент, як відеофільми на основі 3D моделей ОВТ, підручники, плакати, тести, презентації тощо.

Кафедрою військової підготовки (КВП) Сумського державного університету розроблюється ІДТС навчання. Вона призначена для підвищення мотивації до вивчення військово-технічних дисциплін, підвищення якості компетенцій військового спеціаліста та удосконалення отриманих знань, вмінь та навичок. Така система включає наступні складові: користувачі, адміністратор, інтерфейс, база даних, сервер.

В програмі, що являє собою один файл розширення .exe, знаходиться навчальні матеріали з артилерійського озброєння та боєприпасів у вигляді текстів, мультимедійних додатків та інтерактивних 3D тренажерів. Управління та взаємодія з користувачем здійснюється за допомогою програмної логіки у цьому ж файлі. Можливості ІДТС полягають у наступному:

- організації доступу та управлінні навчальними матеріалами;
- організації та забезпеченні автоматизованого контролю отриманих знань та навичок;
- наявності теоретичної частини (тестові завдання різного рівня);
- наявності практичної частини (робота з інтерактивними тренажерами);
- забезпеченні тренувального режиму;
- відпрацюванні теоретичної частини в режимі online з навчальним контентом;
- відпрацюванні практичної частини з інтерактивними тренажерами;
- відстеженні рівня власного прогресу та відомостей про виконання контрольних заходів.

Дзюба Т.М., к.т.н., доцент
 Командування Сухопутних військ ЗС України
 Войтко О.В., к.військ.н.
 Чернега В.М., к.т.н.
 НУОУ імені Івана Черняховського

ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ВПЛИВУ НА ПОВЕДІНКУ СОЦІАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ НЕЛІТАЛЬНОЇ ДІЇ

Характер завдань, які виконувались військовими частинами (підрозділами) Сухопутних військ Збройних Сил України в Антитерористичній операції на території Донецької та Луганської областей, вказує на необхідність обов'язкового відпрацювання механізмів та способів дій в ситуаціях, пов'язаних з перешкоджанням великими групами місцевого цивільного населення переміщенню та безпосереднього виконання бойових завдань військами (силами). Очевидно, що в таких випадках застосування зброї неможливе з точки зору міжнародного гуманітарного права. Проведення переговорів з лідерами населення може затягнутись на період від декількох годин до декількох діб.

В той же час сьогодні існує достатня кількість наукових розробок технологій та конкретних зразків нелетальних засобів, які переважно використовуються для охорони громадського порядку, однак, за своїми функціональним призначенням та характеристиками, повністю відповідають стабілізаційним завданням Збройних Сил.

Всі подібні засоби передбачають вплив на сенсорну систему або органи чуття (спеціалізовані органи, через які нервова система отримує подразнення із зовнішнього і внутрішнього середовищ і сприймає ці подразнення у вигляді відчуттів). Показники органів чуття є джерелом наших уявлень про оточуючий світ.

Під кожний з органів чуття можливо підібрати відповідні нелетальні технології, які, не призводячи до серйозного погіршення функціонування організму людини, здатні передати інформацію, необхідну для зміни поведінки соціальних об'єктів.

Щодо впливу на зір людини, то найбільш відомою технологією впливу є «розкручена» технологія 25 кадрів, сутність якої полягає в здійсненні впливу на свідомість і підсвідомість людини за допомогою вставки прихованої реклами чи іншої інформації у вигляді додаткових кадрів. Як відомо, для того, щоб людське око при проекції кінофільму або телепередачі не помічав переходу від одного кадру до іншого, за секунду повинні мінятися 24 кадри. Так званий «25-й кадр» неможливо вловити оком, але психологи давно знають, що він має дуже потужний сугестивний вплив. Найважливішу роль у створенні «25 кадру» відіграє кінопроектор. Стандартна швидкість показу фільму складає 24 кадри у секунду, тобто, протягом 1/48 секунди на екран проектується нерухомий кадр. Потім об'єктив перекидається обтюратором, і протягом 1/48 секунди плівка перекинується на один кадр, після цього обтюратив прибирається і протягом 1/48 секунди на екран проектується наступний нерухомий кадр і так далі по колу. Тобто, якщо проаналізувати, то половину часу кінофільму на екран зображення не проектується. Для створення ефекту «25 кадрів» потрібно використовувати два синхронізованих проєктори. Для того, щоб один, основний прокручував звичайний фільм у звичайному режимі, а інший, додатковий проєктор відображав на екран нерухоме зображення (той самий «25 кадр»), саме тоді, коли об'єктив основного проєктора закритий обтюративом. Ефективність подібної технології до сьогодні не вивчена і її застосування достатньо сумнівне. Однак потужна рекламна акція з просування «25-го кадру» відкрила собою цілком реальні технології впливу на поведінку людини через органи зору.

Наступним прикладом впливу на поведінку (нелетальної дії) противника через органи зору є використання засобів типу PHASR (англ. Personnel halting and stimulation response rifle; персональна гвинтівка зупиняючої і подразливої дії) – лазерна зброя нелетальної дії. PHASR є лазером низької інтенсивності – ефект його засліплення має нетривалий характер, тому така зброя дозволена конвенцією ООН 1995 року, яка забороняє використання лазерів, що викликають постійну втрату зору, в якості зброї.

У даний час уже ні в кого не виникає сумнівів, що функціональна музика певним чином регулює емоційний стан, полегшує усвідомлення власних переживань, підвищує соціальну активність слухачів тощо. За обробку звукової інформації відповідальна частина скроневої частини мозку, розташована над слуховим каналом. Мелодії, що доставляють людині радість, сповільнюють пульс, збільшують силу серцевих скорочень, сприяють розширенню судин і нормалізації кров'яного тиску, а дратівлива музика дає прямо протилежний ефект. Вплив музики на стан людини пояснюється виникненням резонансу музичних хвиль у певних структурах людського тіла. Звукові сигнали, потрапляючи в резонансну частоту, що відповідає фізичним характеристикам тієї чи іншої структурної одиниці тіла, справляють на неї стимулюючий чи пригнічуючий вплив. Правильно підібрана мелодія впливає на хворих людей і прискорює одужання.

Засобами впливу на свідомість та підсвідомість соціальних об'єктів є різні типи звукомовних пристроїв, найперспективнішими з яких сьогодні є лінійка акустичних гармат американської компанії American Technology Corporation під загальною назвою LRAD (long range acoustic device) – акустичний пристрій далекої дії.

Технології та засоби впливу на різні органи чуття людини та виклику необхідної зміни поведінки сьогодні є одним з найбільш перспективних напрямів розвитку нелетальної зброї, який повністю відповідає характеру сучасної «гібридної війни», особливо у стадії стабілізаційних дій.

Дуфанець І.Б.
Зеленюх О.М.
Пинчук М.В.
Голубовська О.М.
НАСВ

ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СУЧАСНИМИ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИМИ ЗАСОБАМИ ПІДГОТОВКИ ЕКІПАЖІВ БОЙОВИХ МАШИН

Аналіз останніх воєнних конфліктів у світі та на Сході України свідчать, що сьогодні у війні перемагає той, хто якісніше підготовлений до проведення бойових дій і вміло застосовує свої знання, озброєння та військову техніку (ОВТ) на практиці. На сучасному етапі, коли особливо гостро стоїть питання скорочення часу та витрат на підготовку підрозділів Збройних Сил (ЗС) України в умовах часових та ресурсних обмежень, в практиці навчання усе більш широке застосування повинні знаходити навчально-тренувальні засоби (НТЗ), що забезпечують підвищення якості бойової підготовки та злагоженості екіпажів бойових машин (БМ) та різномірних (міжвидових) підрозділів, зменшення часу на відпрацювання питань їх взаємодії та засвоєння бойової техніки, економію її ресурсу і зниження аварійності через неправильну експлуатацію, виключення травмування особового складу.

Необхідність використання тренажерних засобів в процесі військового навчання обумовлюється наступними показниками:

- можливість роздрібнення складних елементів на прості дії для їх послідовного засвоєння з поступовим ускладненням умов тренування;
- можливість негайної об'єктивної оцінки якості виконання прийомів, фіксації допущених помилок, одночасного показу вірних дій і повторення вправ до безпомилкового їх виконання;
- 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 розходу ресурсів на відпрацювання техніки водіння, удосконаленням навичок в діях при озброєнні,

зменшенням напруженості експлуатації бойової техніки, скороченням кількості ушкоджень (поломок) і відповідно потреби в запасних частинах, пального та змашувальних матеріалів, зниженням завантаження підрозділів для обслуговування і відновлення;

– створенням умов для масової підготовки і перепідготовки спеціалістів на нові і перспективні машини.

Водночас актуальним залишається питання модернізації існуючих та оснащення підрозділів ЗС України новітніми зразками БМ, які відповідають сучасним вимогам. Основними шляхами надходження новітніх зразків БМ є: створення, виробництво та модернізація ОВТ силами наукового потенціалу та оборонно-промислового комплексу України; організація спільного з іншими країнами світу розроблення серійного виробництва, ремонту та модернізації ОВТ, придбання окремих нечисельних зразків в інших країнах світу. Переважно надходження нових зразків БМ здійснюється без відповідного забезпечення НТЗ. Таким чином виникає нагальна проблема в практичній підготовці екіпажів нових зразків БМ, яку необхідно вирішувати за рахунок: створення сучасних НТЗ силами ОПК України для нових та модернізованих зразків; інтегрування зусиль наукового потенціалу та ОПК України щодо створення НТЗ одночасно зі створенням та виробництвом новітніх зразків БМ, закупівля НТЗ іноземного виробництва для навчання екіпажів БМ, які придбані в інших країнах.

Задерієнко С.І., к.військ.н., доцент
Торочин Д.Г., к.і.н., доцент
НАСВ

ПІДВИЩЕННЯ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗА ВОДІННЯ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В НЕТВЕРЕЗОМУ СТАНІ

Під час прес-конференції 28 жовтня 2017 року головний військовий прокурор Анатолій Матіос повідомив, що «...з 2014 року до сьогоднішнього дня в збройних формуваннях України серед осіб, хто отримав зброю і захищав державу, втрачено не від бойових дій 10103 людини», із них 2150 осіб загинули (безповоротні втрати) і 7953 особи були поранені або травмовані (санітарні втрати). Деякими з причин цих втрат були названі порушення військовослужбовцями заходів безпеки і правил дорожнього руху.

Особливе занепокоєння викликають статистичні дані у збройних формуваннях України про травмування і смерть через незадовільний стан аварійності на дорогах під час керування військовослужбовцями транспортними засобами у нетверезому стані. Слід зазначити, що ця проблема є суспільно-небезпечною і загальнодержавною. На сьогодні Україна посідає одне із найперших місць в Європі за смертністю та травматизмом на дорогах, а більшість дорожньо-транспортних пригод за участі військовослужбовців, в яких люди отримують тілесні ушкодження трапляються саме через перебування водіїв (механіків-водіїв) у стані алкогольного сп'яніння.

З метою посилення адміністративної відповідальності водіїв Законом України «Про внесення змін до Кодексу України про адміністративні правопорушення щодо посилення відповідальності за керування транспортними засобами у стані алкогольного, наркотичного чи іншого сп'яніння або під впливом лікарських препаратів, що знижують увагу та швидкість реакції» від 07.07.2016 р. №1446-VIII суттєво підвищено розмір штрафів.

Згідно з нормами цього Закону найлегше покарання для порушника передбачає штраф у розмірі 600 неоподатковуваних мінімумів з позбавленням права керування транспортними засобами на строк один рік, а найважче – штраф 2400 неоподатковуваних мінімумів з позбавленням права керування транспортними засобами на строк десять років. Проте виключено найбільш тяжкий вид адміністративного стягнення – адміністративний арешт. Допустимий рівень алкоголю в крові в Україні визначено на рівні 0,2 проміле.

Міністерство оборони України у свою чергу видало Наказ від 30.04.2017 №233 «Про заходи щодо попередження пияцтва у Збройних Силах України», яким встановило перелік заходів щодо попередження пияцтва у Збройних Силах України, випадків травматизму та загибелі військовослужбовців і цивільного населення внаслідок зловживання алкогольними напоями, недопущення падіння авторитету українських військовослужбовців, сприяння зміцненню довіри до них цивільного населення, а також профілактики можливих правопорушень та підтримання належного стану здоров'я військовослужбовців та працівників Збройних Сил України.

Зокрема, наказ зобов'язав командирів (начальників) приймати рішення щодо накладення дисциплінарних стягнень та позбавлення премії повністю за вживання алкогольних напоїв на території військових частин як у службовий, так і в позаслужбовий час, прибуття на службу (роботу) в нетверезому стані, порушення громадського порядку в стані алкогольного сп'яніння; у разі виявлення розпивання алкогольних напоїв військовослужбовцями, військовозобов'язаними та резервістами під час проходження зборів на території військових частин, військових об'єктів або виконання ними обов'язків військової служби в нетверезому стані, складати відносно них протоколи про вчинення військового адміністративного правопорушення та направляти їх (протоколи) до відповідного суду; відображати у службових характеристиках факти зловживання алкогольними напоями, перебування на військовій службі у нетверезому стані.

Зайка Л.А.
Лаврінчук О.В., к.т.н., с.н.с.
НУОУ імені Івана Черняхівського

МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ JCATS

На складних переламних етапах розвитку суспільства питання забезпечення високого рівня готовності захисників держави до вирішення службово-бойових завдань набуває особливої актуальності. Швидкоплинність сучасного бою, значне покращення тактико-технічних характеристик озброєння та військової техніки, динамічний і непередбачуваний характер бойових дій безперервно підвищують вимоги до професійної компетентності фахівців, вимагають постійного технологічного оновлення матеріальної бази та удосконалення навчально-виховного процесу у вищих військових навчальних закладах (ВВНЗ).

Напрацювання вітчизняних та зарубіжних вчених з питань підготовки фахівців, формування професійної компетентності спеціалістів (В. Байденко, В. Беспалько, А. Вербицький, П. Гальперін, А. Маркова, А. Хуторський, В. Ягулов та ін.), компетентнісного підходу (Д. Ельконін, І. Зимня, О. Пометун, Дж. Равен, Г. Селевко, В. Свистун, С. Сисоева та ін.), методик активного навчання (М. Бернштейн, А. Вербицький, О. Князєв, П. Образцов, В. Платов та ін.), сучасних педагогічних технологій навчання (А. Вітченко, І. Дичківська, В. Загвязинський, Дж. Деніел, А. Панфілова, В. Платова, С. Полат, Н. Тализіна та ін.) дозволяють в цілому вирішувати питання забезпечення ефективності процесу розвитку професійної компетентності військового фахівця у площині поєднання традиційних та інноваційних професійно орієнтованих технологій навчання.

Стосовно військової сфери, слід зазначити, що сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій і, як наслідок, засобів імітаційного моделювання військового призначення, їх застосування в оперативній та бойовій підготовці військ (сил), плануванні бойових дій, відкривають нові можливості щодо формування професійної компетентності майбутніх військових фахівців. Разом з цим практика повсякденної діяльності, досвід ведення сучасних бойових дій вказують на недостатній рівень сформованості професійної компетентності військового фахівця. При цьому склалися об'єктивні суперечності між вимогами до рівня компетентності випускника вищого військового навчального закладу та можливостями застарілої навчальної бази; використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та застосуванням традиційних методик навчання; необхідністю формування практичної підготовленості фахівця у стінах навчального закладу та недостатнім рівнем розробленості професійно орієнтованих моделей освітнього процесу. Виходячи з цього застосування імітаційного моделювання як педагогічної технології в освітньому процесі майбутніх магістрів військового управління дозволить підвищити якість підготовки через формування їхньої професійної компетентності в умовах ВВНЗ.

З огляду на недостатню розробленість зазначеного питання в педагогічній теорії та практиці авторами запропоновано обґрунтування сутності, змісту та структури поняття «професійна компетентність майбутнього магістра військового управління», визначення організаційно-педагогічних умов формування професійної компетентності із застосуванням технології імітаційного моделювання та розроблена модель формування професійної компетентності і експериментальної перевірки її ефективності при впровадженні в освітній процес ВВНЗ з використанням системи імітаційного моделювання JCATS (Joint Conflict And Tactical Simulation).

Золотар В.М.

ПРИЧИНИ, УМОВИ, РІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ «НЕСТРІЛЯЮЧИХ» СОЛДАТІВ

В незалежності від типів бойових дій на полі бою завжди присутні дві складових будь-якого силового конфлікту – солдат та зброя. Але що є більш ваговим: зброя чи солдат? Досвід протистояння Іракської армії з ІДІЛ показує, що новітня зброя приречена на неефективність без ефективного умовного рядового, що керує цією зброєю. Постають питання: чому умовний рядовий не вбиває? Як добитися того, щоб цей умовний рядовий активно шукав кожен можливість вбити ворога? Чи можна підготувати умовного рядового вбивати і щоб при цьому він відчував лише віддачу від пострілу, а не розчарування / ПТСР? Без вирішення цих питань будь-яка форма та спосіб застосування особового складу ЗСУ буде стикатися з такими наслідками як: неефективність; додаткові втрати і зброї, і особового складу; швидка втрата ініціативи; розчарування у власній спроможності перемагати і таке інше.

Питання перше: чому умовний рядовий не вбиває? Проблема «нестріляючих солдатів» існувала завжди. Такі сучасні армії світу, як армія США, армія Ізраїлю також стикаються з цією проблемою. На рішення умовного рядового вбити ворога, чи лише постріляти в його бік, або взагалі відмовитися від активних дій впливає низка факторів, серед яких слід визначити: наявність поблизу представника влади (командира); фізична відстань / дистанція до ворога; засоби / зброя, що є в наявності; попереднє соціальне виховання та моральне ставлення до вбивства; фактичні соціальні/расові/лінгвістичні відмінності між умовним рядовим та ворогом, що дають можливість провести розмежування ворог / не ворог.

Питання друге: Як добитися того, щоб умовний рядовий активно шукав кожен можливість вбити ворога? Ефективність умовного рядового обумовлюється загальною фізичною/військовою підготовкою, ініціативністю та впевненістю у собі/підрозділі/командуванні, авторитетності командира, якість попередньої підготовки.

Додатково до цього, умовний рядовий має подолати власний натуральний опір вбивати собі подібних. Впровадження реалістичної підготовки (наприклад: використання не лише силуетів, а й зображень людей на полігоні) разом з постійним підкресленням необхідності вбивати показує високу ефективність (приклад: корпус Морської піхоти США). Враховуючи фактори, які перелічено вище, обов'язково слід приділити увагу командуванню рівня взвод/рота. Окремо слід підкреслити рівень психологічної підготовки, направленої на нівелювання блокуючих факторів.

Питання третє: Чи можна підготувати рядового вбивати і, щоб при цьому він відчував лише віддачу від пострілу, а не розчарування /ПТСР? Ціль підготовки умовного рядового має служити загальній меті – розвитку агресії, що контролюється дисципліною. Без розвитку агресії, як наслідок, під час бойового зіткнення іноді спостерігається небажання стріляти у бік ворога (наприклад: бої за 32 блок-пост). Часто спостерігається психологічне травмування внаслідок вбивства ворога та деморалізація цілих підрозділів. Єдине доведене ефективне рішення – ще до бойового зіткнення, завдяки підготовці, рядовий має самостійно для себе прийняти рішення застосувати зброю. Це гарантія того, що такий умовний рядовий вб'є ворога і при цьому залишиться психологічно здоровим.

Кізло Л.М.
Чаган Ю.А., к.т.н.
Микитин В.Ф.

НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ

На сучасному етапі розвитку Збройних Сил України удосконалюється система підготовки військових кадрів. Особливо істотні зміни спостерігаються в супроводженні навчального процесу курсантів ВВНЗ а саме – в засобах і технологіях навчання. Створення нових умов, що відповідають вимогам сучасної концепції вітчизняної освіти, пов'язане з переходом процесу навчання в режим розвитку на основі введення інновацій у всі сфери діяльності. Процес підготовки військових фахівців припускає розвиток і підтримання на належному рівні не тільки військово-прикладних навиків, але і розвиток у них широкого кола професійних знань й умінь, пов'язаних з формуванням пізнавальної, інформаційної і комунікативної компетентності. Тому розвиток, вдосконалення і впровадження інноваційних засобів навчання, навчальних комп'ютерних програм орієнтовані, перш за все, на ефективне вирішення цих завдань, а також на створення необхідних умов для повної реалізації вимог сучасної освіти військових фахівців.

Мають рацію ті, хто вважає, що розширити дидактичні можливості процесу навчання і виховання військовослужбовців можна не тільки за рахунок різноманіття засобів підготовки, а і за рахунок моделювання умов процесу підготовки. Для цього можуть використовуватися оздоровчі сили природи, гігієнічні фактори, військово-професійні прийоми і дії, спеціальним чином організовані заняття та засоби імітаційного моделювання, які за рахунок поширення можливостей використовувати надзвичайно реалістичне віртуальне оточення для відпрацювання багатьох елементів ведення бойових дій з використанням сучасної техніки і озброєння удосконалюють процес підготовки сучасного воїна-професіонала.

Перелічені приклади і засоби імітаційного моделювання дозволяють створити на заняттях і навчаннях обстановку напруженості, раптовості, небезпеки і ризику, проте це не є самоціллю. Завдяки створенню віртуального простору, до якого заглиблюється людина, набуваючи уявлення про картину сучасного бою, підвищуючи гостроту реакції, вона привчається активно діяти в умовах значних психічних навантажень і тим самим здобуває необхідний досвід долати труднощі та вберегтись від впливу негативних факторів, які супроводжують реальну бойову діяльність. Функціональність систем імітаційного моделювання значно підвищується не лише за рахунок того, що в ній відтворюється ментальна модель різних варіацій бойових дій, а й за рахунок можливостей відпрацювати їх в безпечній атмосфері, а не під реальний свист куль і розриви снарядів, і тоді, пройшовши напружений тренінг на спеціальних програмних комплексах, військовослужбовцю буде простіше знайти оптимальні рішення і майстерно застосувати свої сили в реальній оперативно-тактичній ситуації. На сьогодні при відпрацюванні будь-яких тактичних епізодів є можливість використовувати електронні варіанти карт реальної місцевості будь-якої частини України, в тому числі і зони АТО.

Отже, освіта в Україні стрімко змінюється, вводяться новітні практики і методи викладання, впроваджуються сучасні технології, з'являються нові спеціальності та напрями навчання. Особливо яскраво ці зміни спостерігаються в українській системі військової освіти, яка сприймає інновації як невід'ємну частину для захисту суверенітету і цілісності держави та розвитку суспільства. На даний момент українська система воєнної освіти не є кращою в світі, проте активне впровадження інновацій здатне змінити це.

ВІДНОВЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ЖУРНАЛІСТІВ ЯК СКЛАДОВА ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОТИБОРСТВА

У роки існування СРСР підготовку військових журналістів здійснював єдиний військовий навчальний заклад – Львівське вище військово-політичне училище. При цьому випускники ЛВВПУ направлялися переважно для роботи в редакції друкованих видань (газет і журналів) Радянської Армії. Пізніше протягом 1992-1994 рр. курсанти-журналісти були переведені для закінчення навчання до російських військових вишів. Лише у травні 1994 р., відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 325, було отримано дозвіл на продовження підготовки військових фахівців за спеціальністю «Журналістика» на базі Відділення військової підготовки при Державному університеті «Львівська політехніка». Унаслідок низки організаційних заходів, пов'язаних із реформуванням системи військової освіти України, у 2006 р. підготовка військових журналістів припинилась. Натомість у складі Військового інституту Київського національного університету ім. Т.Г. Шевченка (ВІКНУ) було створено кафедру інформаційно-психологічного протиборства; яку 2012 р. переформували у кафедру військової преси та інформації, а у наступному році – у кафедру зарубіжної воєнної інформації у складі військового гуманітарно-лінгвістичного факультету.

Патріотизм та самовідданість бійців добровольчих формувань, волонтерів та військовослужбовців, призваних до війська з початком російської збройної агресії, потребували належного висвітлення на шпальтах ЗМІ, передусім з метою ознайомлення громадськості із подіями у зоні проведення АТО. Саме тому виникла необхідність збільшити кількість представників медіа-структур, запровадити посади прес-офіцерів у кожній бойовій частині та здійснити перепідготовку цивільних фахівців – кореспондентів, звуко- і телеоператорів, фотокореспондентів за військово-обліковою спеціальністю «Журналістика». Так, у березні 2015 р. у ВІКНУ розпочались тренінги для майбутніх військових журналістів. Програма тренінгів структурно складалась із окремих тематичних модулів та всебічно охоплювала теоретичні та практичні питання: забезпечення інформаційної безпеки та багаторівневої інформаційної підтримки військ (сил), військової термінології, правил поведінки представників ЗМІ у зоні конфлікту, тактичної медицини. Особлива увага приділялась тематиці протидії інформаційному впливу «східного» сусіда на особовий склад та населення України. «Потрібно роззобувати громадськість і довести – російська сторона викривляє все, що відбувається на Сході країни, потрібно показати правду», – так прокоментували посадовці Міністерства інформаційної політики першочергове завдання військової журналістики.

З метою узагальнення досвіду, отриманого у рамках АТО, у травні 2015 р. при Військовому інституті Національного університету ім. Т.Г. Шевченка було створено кафедру військової журналістики – центр підготовки та перепідготовки військових фахівців з питань комунікаційно-контентної безпеки та координації роботи у сфері медійних та інформаційно-комунікаційних технологій. Окрім навчального процесу кафедрою здійснюється курсова підготовка, спрямована на забезпечення структур МО України добре підготовленими кадрами з інформування громадськості та комунікаційно-контентної безпеки і підвищення кваліфікації для осіб офіцерського, сержантського та рядового складу за військово-обліковою спеціальністю «Журналістика». У 2016 році кафедрою військової журналістики започатковано Міжнародний форум з кризових комунікацій «Комунікаційно-контентна безпека в умовах гібридно-месіанських агресій путінської Росії», на якому обговорюються інноваційні підходи до підготовки військових фахівців.

Кожедуб О.В., к.соц.н., доцент
Колісник О.Л., к.психол.н.
ВІКНУ

ДО ПИТАННЯ ІМІДЖУ ВІЙСЬКОВОГО ПЕДАГОГА

Наприкінці ХХ ст. в життя українців увійшло поняття «імідж». Іміджем переймаються актори, спортсмени, політики, церковні діячі, великі та маленькі організації. Питання іміджу цікавлять країни. В перекладі з англійської (image) зміст даного терміна визначається як образ.

Вихідним при визначенні сутності поняття «професійний імідж військового педагога» є загальне враження, яке він здійснює на вихованців і колег. Таке враження цілком залежить від його соціально-психологічної природи. Професійний імідж військового педагога ми розглядаємо як думку про офіцера-педагога як про людину-суб'єкта професійної діяльності. Зазначимо, що професійний імідж військового педагога формується на основі його професійної діяльності, його особистісних і професійних якостей, а також з урахуванням його зовнішніх і внутрішніх характеристик особистості.

На нашу думку, основним стрижнем професійного іміджу військового педагога є його діяльність, сутність якої полягає у його цілеспрямованому виховному та навчальному впливі на курсантів та слухачів з метою їх особистісного, інтелектуального та діяльнісного розвитку. Також необхідно зазначити, що професійна діяльність військового педагога лежить в основі процесів саморозвитку та самовдосконалення його вихованців – курсантів та слухачів.

Військовий педагог – це в першу чергу професіонал, який має певний рівень загальних та спеціальних знань, розвитку умінь та навичок, які у поєднанні з моральними, службовими та організаторськими якостями педагога

дозволяють йому ефективно вирішувати завдання навчально-виховного процесу у вищому військовому навчальному закладі та психологічної підготовки курсантів та слухачів до їх майбутньої професійної діяльності.

Фундаментом професійної діяльності військового педагога є його високі професійні якості (моральні, бойові, психологічні, фізичні). Адже він своєю поведінкою, способом життя, ставленням до оточуючих безпосередньо впливає на вихованців. Основним засобом професійної діяльності військового педагога є спілкування, взаєморозуміння і співпраця з вихованцями.

Тому він повинен бути широко ерудованою людиною і мати глибокі і всебічні знання зі свого фаху, а також в таких галузях, як політика, історія, соціологія, психологія, література, економіка; володіти іноземними мовами і мати хороший стиль усного та письмового викладу матеріалу. Щоб ефективно виконувати свою роботу, військовому педагогу потрібно бути талановитим дослідником, ініціативним лідером, мудрим радником, здійснювати перспективне планування, вміти спілкуватися з різними аудиторіями. Військовий педагог повинен нестандартно підходити до розв'язання складних педагогічних проблем, пристосовуватися до незвичайних ситуацій і витримувати величезне напруження.

Отже, імідж військового педагога складається з: особистісних характеристик: фізичні особливості (зовнішність, фізична форма, вік), психофізіологічні особливості (характер, темперамент, індивідуальні особливості), спрямованість, здібності), професійні особливості (досвід, інтелект, індивідуальний стиль прийняття рішень, вміння переконувати), наявність харизми, вміння справляти враження сильною, впевненою в собі людиною, викликати довіру, симпатію; соціальних характеристик: авторитет, стиль спілкування; символічних характеристик: світогляд, програма дій, позиція стосовно проблемних та актуальних питань педагогічної діяльності.

Колесник І.І.
ГШ ЗС України

ПІДХІД ДО ОПЕРАТИВНОГО (ЕКСПРЕС) ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВОЄННИХ (БОЙОВИХ) ДІЙ

Під час прийняття рішень, зокрема на оперативне розгортання угруповання військ (сил), командувач (начальник) окрім знань, досвіду та інтуїції повинен спиратися на результати оперативних розрахунків та моделювання операцій (бойових дій).

За обмеженого часу на оперативне планування проведення повноцінного моделювання ходу та результатів операцій є проблематичним.

Запропоновано підхід до підвищення оперативності прогнозування результатів воєнних (бойових) дій, який передбачає використання номограм, що побудовані на узагальнені результатів моделювання операцій (бойових дій) та пов'язують співвідношення бойових потенціалів (БП) угруповань військ (сил) сторін і прогнозовані втрати, глибину просування та співвідношення БП на кінець операції (бою).

Номограми для експрес прогнозування результатів операції (бою) побудовані для рівнів оперативного угруповання військ (сил), оперативно-тактичного угруповання військ (сил) та механізованої бригади з урахуванням фортифікаційного обладнання системи рубежів та позицій (оборона підготовлена та не підготовлена).

Значення основних показників, які отримані за допомогою номограм, є орієнтовними (середніми) та з урахуванням конкретних умов (ширина смуги, основне озброєння, структура системи озброєння угруповання (військових формувань) тощо) можуть корегуватися (уточнюватися) оперативним складом органів військового управління.

Кохан В.Ф., к.т.н.
НАСВ

ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ З ТАКТИЧНОЇ МЕДИЦИНИ ДЛЯ СУЧАСНОГО БОЮ

В статті представлено множину факторів, що визначають якість надання допомоги під вогнем. Визначено ієрархічну схему факторів та сформовано множину лінгвістичних змінних, відповідних даним факторам. При визначенні множини факторів враховано всі особливості, які впливають на порятунок військовослужбовців в сучасному бою.

Педагогічно правильно навчити військовослужбовців надавати первинну домедичну допомогу (ПДД), яка надає завершеності попереднім етапам – оцінки стану пораненого, медичної допомоги, а також матеріалізує медичне рішення у вигляді збереження життя бійця. Він слугує наслідком накопичення результатів дії різних факторів, що визначають його якість: з одного боку – це якісні показники (або недоліки) медичної допомоги, привнесені раніше, з іншого – рівень та якість саме етапу надання допомоги різними алгоритмами і різними способами. Відомо, що забезпечення якості на етапі навчання досягається використанням різноманітних засобів, способів і методів залежно від місця і часу, технічних і фізичних можливості рятівника, технічної підтримки та потребує їх застосуванні. При цьому слід звернути увагу, що більша частина контролюючих процедур здійснюється перед початком процесу надання допомоги, забезпечуючи вибір необхідних матеріалів, їх підготовку до надання допомоги, вид зони, відповідних алгоритмів.

У процесі контролю рятівником якості надання ПДД приймається рішення про продовження надання допомоги (потрібна якість досягнута) або про необхідність відкоригувати окремі його параметри чи про зупинку допомоги (смерть пораненого). Контроль, як відомо, здійснюється за допомогою візуальних, фізичних, механічних, електронних методів, які потребують залучення досвідчених спеціалістів чи експертів за допомогою теорії ймовірності та математичної статистики. Повторюваність цього варіанта контролю важко передбачити наперед, оскільки апіорі невідомо, на якому ітераційному кроці він завершиться, позаяк відомі тільки описові або числові значення параметрів, згідно з якими приймається рішення про остаточне надання допомоги, якість якої збереже життя пораненого.

Розв'язання поставленої задачі передбачає виокремлення множини факторів, що визначають результати процесу надання до медичної допомоги, побудови графу зав'язків між ними, реалізацію ітераційних процедур над матрицею досяжності та синтез ієрархічної моделі пріоритетного впливу факторів на очікувану якість надання ПДД, побудови матриці попарних порівнянь з врахуванням переважаючих впливів факторів та оптимізації на її основі вагових значень факторів і відповідної їм моделі, вибір алгоритму допомоги з врахуванням підмножини невідомованих факторів та вибір альтернативного за критерієм максимального значення функції корисності. Поставлена задача передбачає, виокремлення множини факторів, що визначають результати процесу надання ПДД, побудови графу зав'язків між ними, реалізацію ітераційних процедур над матрицею досяжності та синтез ієрархічної моделі пріоритетного впливу факторів на очікувану якість надання допомоги, побудова матриці попарних порівнянь з врахуванням переважаючих впливів факторів та оптимізація на її основі вагових значень факторів і відповідної їм моделі, вибір алгоритму допомоги з врахуванням підмножини невідомованих факторів та вибір альтернативного за критерієм максимального значення функції корисності.

Красник М.Я.
Годеський В.П.
НАСВ

ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ З АУДИЮВАННЯ НА ЗАНЯТТЯХ З КУРСАНТАМИ СТАРШИХ КУРСІВ У ПЛАНІ ЇХ ПІДГОТОВКИ ДО ТЕСТУВАННЯ НА ВИЗНАЧЕННЯ СТАНДАРТИЗОВАНОГО МОВЛЕННЄВОГО РІВНЯ (СМР)

Формування навичок та вмінь сприйняття на слух є одним із найважливіших складових навчального процесу вивчення іноземної мови. Цей вид мовленнєвої діяльності є також обов'язковою частиною тестування на визначення стандартизованого мовленнєвого рівня (STANAG -6001). Для ефективного проходження такого тесту необхідна правильно підібрана методика, яка гарантуватиме успішний результат. Для того, щоб сформувати навички аудіювання, слід застосовувати відеозаписи із подальшим використанням аудіотреків та тестового матеріалу до них.

Складність застосування цих засобів навчання полягає у виборі правильних відео- та аудіозаписів.

Формування у курсантів навичок та вмінь сприйняття на слух слід починати із перегляду відеозапису. На перегляд одного такого відеозапису необхідно затратити 5-15 хв аудиторного заняття в залежності від складності відео. Бажано прослуховувати такий відеозапис впродовж 4 аудиторних занять.

Після прослуховування кожного аудіозапису надається тестовий матеріал із завданнями типу Multiple choice, True False Not Given, або ж Gap filling. Успішне виконання курсантами таких тестів вказує на ефективність застосування запропонованої методики і гарантуватиме зразкове виконання ними тестових завдань з аудіювання на визначення стандартизованого мовленнєвого рівня.

В доповіді розкрито методичні рекомендації щодо вибору відео- та аудіозапису, а також кроки перегляду відеозапису впродовж п'яти днів.

Кузьменко Р.В., к.т.н.
НАСВ

ПІДХІД ДО ОБҐРУНТУВАННЯ МАРШРУТУ РУХУ НАВЧАЛЬНОГО ВОДІННЯ ЗА РІЗНИХ УМОВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ

Розглядаючи існуючу систему підготовки військового водія, можна виокремити ряд важливих її етапів, а саме:

– теоретичну підготовку, під час якої відбувається вивчення питань, пов'язаних з вивчення основ будови та експлуатації автомобільної техніки, правил дорожнього руху, основ безпечного керування та інших теоретичних аспектів підготовки;

– практичну підготовку, яка включає в себе – тренажерну підготовку (відпрацювання порядку дій та оволодіння первинними навиками з органами керування автомобіля та вивчення основ початку руху), та безпосередньо практичне водіння (водіння на майданчику та водіння автомобіля на дорогах за різних умов інтенсивності дорожнього руху).

Щодо теоретичної підготовки, то її організація зазвичай не є надто складною і не пов'язана з великими матеріальними та часовими витратами та являє собою логічно побудований послідовний процес. Діаметрально протилежними є питання, пов'язані з організацією практичної підготовки, складність її організації полягає в

узгодженні багатьох взаємопов'язаних факторів, зокрема забезпеченістю навчальною технікою особового складу, умовами проведення заняття (час доби, пора року та інше).

На сьогодні існує практика водіння навчального автомобіля за декількома маршрутами, які в свою чергу можуть відрізнитись як складністю (наявністю тих чи інших перешкод, складністю елементів організації дорожнього руху), так і протяжністю (з метою збільшення кількості повторень за відносно однакових проміжки часу, виділеного на заняття в цілому). Підбір таких маршрутів в першу чергу залежить від практичного досвіду особи, що навчає практичному водінню, а також від рівня практичної навченості особи, що навчається водінню.

Обґрунтування складності маршруту та його протяжності, з метою оптимізації навчального процесу, може відбуватись безпосередньо із обґрунтуванням кількісно-якісних показників відповідними експертами, тому одним з шляхів розроблення уніфікованих навчальних маршрутів для практичного водіння за різних умов забезпечення та організації навчального процесу є проведення експертного опитування.

Відомо, що під час планування такого дослідження важливу роль відіграє підбір кваліфікованих експертів, їх кількість, а також розробка анкети-опитувача з відповідними кількісно-якісними показниками. Доречно зазначити, що, враховуючи специфіку підготовки водія у Збройних Силах України, при виборі експертів необхідно враховувати не тільки досвід організації та планування практичних занять, а й досвід проведення таких занять.

Під час розробки анкет-опитувача необхідно враховувати такі особливості:

- спосіб вивчення тематики курсу (паралельний, послідовний та модифікований);
- рівень складності маршруту відповідно до тематики, погодно-кліматичних умов, забезпечення практичної навченості того хто навчається.

Враховуючи вищенаведене, у підсумку можна зазначити, що при якісній підготовці та проведенні експертного опитування буде вирішене актуальне завдання щодо виокремлення кількісно-якісних показників складності, протяжності навчальних маршрутів, які дозволять в подальшому більш якісно організувати навчальний процес практичного водіння автомобіля за різних умов забезпечення та планування.

Кузьменко К.М.
ХНУПС ім. І. Кожедуба

МОДЕЛІ ТА ТИПИ АБРЕВІАТУР У СУЧАСНІЙ МОВІ СТАНДАРТІВ НАТО

В наш час аббревіатури досить широко вживаються у всьому світі і не є специфічною особливістю окремої нації чи окремо взятої мови, але разом з тим явище аббревіації все ще залишається надзвичайно складним і специфічним об'єктом для вивчення. Аббревіатури мають багатоаспектний і глибокий у семантичному і структурному відношенні характер, тому не дивно, що вчені і дослідники постійно ведуть пошуки нових шляхів їх лінгвістичного аналізу.

Окремої уваги в наш час заслуговують аббревіатури, що прямо або опосередковано стосуються стандартів НАТО, в яких вживається досить велика кількість скорочень. Як показав аналіз фактичного матеріалу, існує досить велика кількість моделей аббревіатур, і одним із завдань подальшого дослідження є дослідити ті, які більшою мірою поширені у мові стандартів НАТО.

Найбільш поширеними моделями скорочення слів є:

- I. Ініціальні аббревіатури (найчисленніша група).
- II. Усічення, серед яких виділяють однокомпонентні скорочення, які, як правило, являють собою усічення слів до одного складу.
- III. Змішаний тип: скорочення, в яких поєднуються кілька способів утворення: ініціальна аббревіатура – зі складноскороченими словами; ініціальна аббревіатура – з графічним скороченням; висічене слово – з графічним скороченням тощо.

Дослідження особливостей функціонування аббревіатур передбачає аналіз різних типів контекстів їх вживання (термін «контекст» тут розуміється в найширшому сенсі і враховує всі можливі типи і ситуації використання скорочень). Існує чотири функціональних типи аббревіатур, що вживаються у мові стандартів НАТО:

- 1) авторські або оказіональні (аббревіатурні найменування, не мають загальноприйнятого значення, залежать від контексту і не зареєстровані словниками);
- 2) текстові (потребують пояснення або розшифровки, співвідносяться з певним контекстом і відносяться, як правило, до вузькоспеціалізованих і професійних сфер);
- 3) загальноприйняті (регулярне відтворення у мові, наявність загальноприйнятого значення, прояв словотворчої активності, включення в словники);
- 4) аббревіатури-інтернаціоналізми (належать до групи загальноприйнятих аббревіатур; позначають поняття, які є загальними або важливими з тієї чи іншої точки зору для носіїв мови кількох країн).

Таким чином, у мові сучасних стандартів НАТО особливе місце займає аббревіація, що дозволяє дати більш коротке значення вихідному слову або словосполученню без зміни їхнього лексико-граматичного значення. Механізми скорочення слова відіграють провідну роль у процесах формотворення та словотворення, оскільки вони являють собою більш економний спосіб викладу інформації. Саме ці процеси відображають логіку, характерну для розвитку англійської мови, яка прагне до простоти виразів та збереження інформаційної насиченості слова чи словосполучення.

ІННОВАЦІЙНІ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНДИВІДУАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ СЕКТОРА БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ

У сучасних умовах воєнно-політичної обстановки та зважаючи на бажання нашої держави приєднатися до НАТО актуальним завданням сектора безпеки і оборони та відповідних вищих навчальних закладів із специфічними умовами навчання (ВНЗ) є питання формування у магістрів військового управління в міжнародних відносинах (МВУМВ) супремального рівня індивідуально-психологічної компетентності. У цьому контексті та згідно з новими керівними документами в безпековій і освітній сферах ВНЗ скорегував зміст і терміни освітнього процесу з урахуванням підвищених вимог до психофізіологічних (ПФЯ) і професійно важливих якостей (ПВЯ) майбутніх МВУМВ. Все це актуалізувало конструювання інноваційних психолого-педагогічних форм індивідуально-психологічної підготовки (ІПП) майбутніх МВУМВ, яке проводилося на основі методологічних і практичних засад, а також результатів попереднього визначення рівнів розвиненості ПФЯ та ПФЯ, рівня психофізіологічної саморегуляції функціонального стану та мотивації ІПП, і було пов'язано з формуванням змістової сфери суб'єктів освітнього процесу.

Враховуючи, що органічне поєднання традиційних і новітніх технологій, з урахуванням їхніх переваг і недоліків, дає якісний результат ІПП майбутніх МВУМВ як складової їх військово-професійної підготовки, використали опитувальник SDS, який є інноваційною технологією і призначений для з'ясування особистісних професійних можливостей фахівця, прогнозування напрямку його подальшої фахової діяльності, а за необхідності звуження кола як напрямку військово-професійної підготовки, так і складності фахових завдань. Крім того, за допомогою SDS можна:

- отримати опис особистісних властивостей, що включає загальні характеристики домінантного типу фахівця, та опис комбінації його професійних уподобань, які найбільше відповідають обраному фаху;
- визначити відповідність прагнень цим характеристикам і з'ясувати, наскільки професійні прагнення особистості співпадають з її ПВЯ та ПФЯ, а обраний фах їм відповідає;
- проаналізувати додаткові характеристики особистості, які є важливими для розуміння її фахових перспектив та можливих труднощів при виконанні завдань.

Для з'ясування доцільності використання SDS з метою удосконалення системи ІПП майбутніх МВУМВ було проведено тестове опитування різних категорій респондентів.

Спираючись на порівняльний аналіз результатів, дослідження вітчизняних і зарубіжних науковців, наш досвід, можна стверджувати, що SDS є достатньо прогресивним інструментарієм на сучасному етапі ІПП майбутніх МВУМВ, які діятимуть в екстремальних умовах. SDS дає змогу провести психологічну оцінку (індивідуальну та групову) як кандидатів на навчання і майбутніх МВУМВ (для визначення ступеня їх відповідності обраному фаху, скорегувати прагнення, надати рекомендації), так і особистості в різних сферах її життя та використовувати його результати під час консультації з питань кадрового менеджменту. Також SDS, маючи достатнє теоретичне підґрунтя, засвідчив своє реальне практичне значення та доцільність для формування у майбутніх МВУМВ супремального рівня індивідуально-психологічної підготовленості.

Лаврут О.О., к.т.н., доцент
Лаврут Т.В., к. геогр. н., доцент
Івко С.О., к.т.н.
Слободянюк Р.В.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН

Сучасна методика викладання військових дисциплін має багатий арсенал різноманітних способів, прийомів і засобів навчання як загальнодидактичних, так і галузеводидактичних. Безумовно, такими є інноваційні технології навчання, серед яких найбільш значимими у застосуванні є активні та інтерактивні методи навчання.

В Національній академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного дисципліна «Організація військового зв'язку» розроблена таким чином, що включає в себе увесь зібраний викладачами досвід під час виконання своїх службових обов'язків, особливо під час ведення бойових дій, в тому числі участі в АТО на Сході України. В ній знайшли своє відображення основні положення «Стратегічного оборонного бюлетеня України», затвердженого Указом Президента України № 240 від 20 травня 2016 року та накази НГШ 2016-2017 років про допуск до експлуатації цифрових засобів зв'язку фірм Harris, Aselsan, Motorola тощо, потреба в застосуванні яких виникла саме під час проведення АТО. Серед оригінальних інформаційно-комунікаційних технологій, які використовуються в посібнику, є наступні:

1) вивчення сучасних цифрових засобів транкінгового зв'язку Motorola (радіостанції DP 4400, DP 4800, DM 4600, ретранслятор DR 3000), станції супутникового зв'язку Tooway, засобів радіозв'язку Harris, Aselsan, телекомунікаційних комплектів, а також сучасних засобів зв'язку та комутації вітчизняного виробництва сімейства «Акація»);

- 2) е-контент: використання електронних підручників та посібників (інтерактивний електронний посібник «Організація військового зв'язку»);
- 3) метод конкретних ситуацій або кейс-метод, який передбачає прийняття курсантами конкретного рішення у запропонованій ситуації;
- 4) моделювання процесів управління підрозділами та організації зв'язку (базується на основі найновітніших розробок вітчизняного та іноземного виробництва АСУ «Славутич», ArcGis, питаннях кібербезпеки в єдиному інформаційно-комунікаційному середовищі зв'язку);
- 5) забезпечення дистанційної форми навчання через використання внутрішньоакадемічного середовища навчання відповідно до «Концепції дистанційного навчання у Збройних Силах України», затвердженої Наказом Міністра оборони України від 21.12.2015 року № 744;
- 6) PRES-формула – метод навчання, який спрямований на зворотний зв'язок (рефлексію) викладач-курсант.
- 7) створення і підтримка сторінки навчальної дисципліни «Організація військового зв'язку» у внутрішньоакадемічному інтерактивному середовищі навчання (система MOODLE);
- 8) аудіовізуальний метод навчання, що полягає у створенні презентацій (відеопрезентацій) навчального матеріалу;
- 9) метод творчого пошуку (дослідження). Метод застосовується при виконанні творчих завдань під час занять військово-наукового гуртка «Радист».

Лезік О.В., к.військ.н., доцент
Орехов С.В., к.т.н., доцент
Волков А.Ф.
 ХНУПС ім. І. Кожедуба

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Проблема якісного засвоєння програмного матеріалу тими, хто навчається, підвищення їх успішності вимагає від НПП постійно удосконалювати технології навчання та будувати, по можливості, оптимальний процес навчання. Під терміном «технологія навчання» розглядається теорія та практика побудови педагогічного процесу, тобто предмет технології навчання утворює закономірності реалізації основних положень навчального процесу. Розглянемо основні складові сучасної технології навчання.

По-перше, вважається доцільною фундаментальна наукова підготовка випускника з метою швидкої адаптації майбутнього фахівця до умов професійної діяльності, що змінюється. Пропонується, створення різного роду завдань, проблемних ситуацій з використанням сучасних приладів за навчальними дисциплінами з метою підвищення адаптаційних можливостей тих, хто навчається, та їх рівня активності в сучасному повсякденному житті.

По-друге, доцільно створювати навчальний процес на основі врахування особистості курсанта (слухача). Вважається доцільним поглиблене вивчення індивідуальних якостей тих, хто навчається, індивідуалізація їх навчання і виховання, всебічне їх стимулювання для роботи у навчальному процесі, створення їм необхідних умов для навчання, визначення та надання раціональної методики самостійної роботи при з'ясуванні матеріалу, що надається, або об'єму інформації, який необхідно запам'ятовувати, а також перехід до педагогіки співробітництва з тими, хто навчається.

По-третє, необхідною є пошукова діяльність тих, хто навчається, в поєднанні з практичною реалізацією її результатів. Тобто, мова йдеться про проблемне навчання з його системою завдань різного рівня складності, вирішення яких тими, хто навчається, сприяє створенню творчої особистості кожного курсанта. Мета навчального процесу не повинна бути виконана тільки шляхом інформаційного насичення, а й шляхом розвитку інтелектуальної особистості курсанта, його можливості щодо логічного аналізу, обробки оптимального обсягу інформації, який забезпечує найбільш ефективну підготовку майбутнього фахівця.

По-четверте, на сучасному етапі виникла необхідність запровадження інформаційних технологій. Інформатизація освіти і, зокрема, технології навчання може бути значною умовою підготовки майбутніх військових фахівців до повноцінної життєдіяльності у подальшій службі. Інформаційні технології повинні стати універсальним засобом пізнавально-дослідницької діяльності, що забезпечує оперативний обмін інформацією зі змістом навчальної та в майбутньому військово-професійною діяльністю випускника.

По-п'яте, сучасна технологія навчання також повинна бути гуманізованою або «олюдненою» для виключення наслідків одностороннього технократичного розвитку особистості. Викладач повинен бути не тільки знавцем своєї справи, але й людиною широкого емоційного діапазону, тоді вплив його на тих, хто навчається, значно сильніший.

По-шосте, технологія навчання повинна передбачати пошук нового, відновлення доцільного старого, використання кращого закордонного досвіду, відмову від того, що зжило себе, тобто ця технологія повинна вбирати всі кращі традиційні педагогічні рекомендації, які виправдали себе на практиці. У педагогіці більше, ніж у інших справах, неприпустиме двомірне мислення: чи нове чи старе.

ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА СИСТЕМУ ПІДГОТОВКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Сухопутні війська (далі – СВ) – як найбільший вид збройних сил, призначений для відбиття агресії противника на континентальних театрах воєнних дій. Підготовка СВ, процеси реформування й розвитку, спрямовані, передусім, на підвищення ступеня готовності до виконання завдань за призначенням: локалізації військових конфліктів регіонального і локального масштабів та адекватної реакції на сучасні загрози та виклики.

Зміст функцій СВ передбачає відпрацювання різноманітних варіантів застосування: від залучення обмежених угруповань військ для врегулювання кризи до використання всього арсеналу засобів збройної боротьби у воєнних конфліктах сучасності.

Розпад СРСР та дезінтеграційні процеси на пострадянському просторі призвели до того, що існуюча до 1991 р. система стримування і протидії виявилася порушеною. За більш ніж двадцять років Незалежності, внаслідок безвідповідального реформування, кількість частин забезпечення значно перевищила кількість боєздатного війська. Військова агресія РФ проти України та збройний конфлікт на Сході нашої держави внесли свої корективи у систему підготовки СВ.

Фактори впливу на систему підготовки СВ ми розглядаємо як сукупність зовнішніх і внутрішніх складових. Так, до зовнішніх факторів належать: трансформація загроз воєнної безпеки, застосування військової сили для досягнення геополітичних, економічних та інших складових у міждержавних відносинах, здійснення заходів інформаційно-психологічного впливу.

До внутрішніх факторів ми відносимо: концептуальні, організаційні та теоретично-методологічні засади підготовки СВ з врахуванням ведення бойових дій та набуття Україною статусу держави-аспіранта Північноатлантичного Альянсу; стан реалізації завдань військово-технічної політики держави щодо забезпечення підготовки військових фахівців; фінансове забезпечення заходів підготовки і, відповідно, нормативно-правове та наукове супроводження цих заходів; вироблення механізму інформаційно-психологічної протидії.

У цьому контексті вважаємо за необхідне відзначити прийняття низки концептуальних документів у 2015 р., які визначають основні пріоритети нашої держави у воєнній сфері: Воєнної доктрини України, Стратегії національної безпеки України, Угоди про асоціацію між Україною та ЄС і Стратегії «Україна-2020, які передбачають створення ефективних Збройних Сил та інших військових формувань, захист територіальної цілісності України.

Також спостерігається стала тенденція до збільшення кількості заходів бойової підготовки та реформування СВ за стандартами НАТО, запроваджено безперервний цикл бойової підготовки. Зокрема, якщо у 2015 р. проведено 9 бригадних тактичних навчань, то у 2017 році – 26 бригадних тактичних навчань і близько 100 батальйонних тактичних навчань, при цьому протягом всього часу воєнних дій на Сході військові частини СВ набували досвід, виконуючі бойові завдання за окремими напрямками своєї діяльності. Також відбулись позитивні зміни у матеріально-технічному забезпеченні заходів підготовки СВ.

Лисенко С.А., к.п.н.
ВДА

ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ СУБ'ЄКТІВ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ДО НАУКОВО- ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Науково-дослідницька діяльність у вищому військовому навчальному закладі є запорукою досягнення високих стандартів освітнього процесу і необхідною умовою підготовки високопрофесійних військових фахівців. Готовність суб'єктів освітнього процесу вищого військового навчального закладу до науково-дослідницької діяльності розглядаємо як інтегральний особистісний процес, спрямований на відповідну діяльність, а саме: професійно-операційна підструктура (наявність професійної компетентності, спеціальних знань, умінь, навичок, здібностей, праксеологічна складова), самосвідомість (здатність до самооцінювання, самоконтролю, самовдосконалення і самовизначення), комплекс індивідуально-типологічних особливостей і якостей, які забезпечують високу результативність діяльності (мотиви, потреби, інтереси, ціннісні орієнтири, індивідуально-психологічні, професійно важливі та психофізіологічні якості). Усі ці складові мають важливе значення для військових фахівців спеціфіки їхньої професійної діяльності. Основними показниками сформованості готовності суб'єктів освітнього процесу до наукових досліджень визначаємо мотиваційний, змістовий, діяльнісний і суб'єктний компоненти.

Мотиваційний компонент передбачає певний рівень сформованості у військових фахівців пізнавальних потреб та інтересів, а також вольових якостей, спрямованих на пошук і творчість. Він підпорядкований потребам, мотивам, емоціям. Задоволення потреби в науково-дослідницькій діяльності особистості виступає її мотивом. Ці мотиви взаємопроникають та взаємовпливають один на одного.

Змістовий компонент – це наявність дослідницьких знань і вмінь у військових фахівців, що розглядаються крізь призму знання ними основами наукових досліджень, структури та змісту різних видів наукових робіт, володіння відповідними практичними вміннями пошуку та оброблення наукової інформації. Змістовий

компонент передбачає застосування загальнотеоретичних та організаційних основ наукового дослідження, методологічних основ наукового пізнання, організацію та проведення наукового дослідження, оброблення та оформлення результатів наукового дослідження, принципів, методів, методології науково-методичної і науково-дослідницької роботи у професійній діяльності.

Діяльнісний компонент передбачає такі критерії, як дослідницький, практичний, організаційний. Дослідницький (здатність вивчати, аналізувати, здійснювати дослідницьку діяльність, передбачати результати тих або інших дій, прогнозувати стан сучасних подій, процесів. Практичний критерій – це використання навчальної, довідкової та додаткової літератури, організація експерименту, спостереження за явищами і процесами, опрацювання і застосування отриманих результатів дослідницьких знань і вмій у вигляді графіків, таблиць, діаграм та ін. Організаційний – здатність до творчого підходу в організації професійної діяльності, створення масивів емпіричних даних, опрацювання різноманітних джерел інформації, повідомлень тощо.

Суб'єктний компонент виявляється в здатності військових фахівців до самоаналізу, самооцінювання своєї діяльності. Суб'єктний (рефлексивний) компонент передбачає переорієнтацію на самоосвіту і творчість; самостійне висування та формулювання проблеми, вирішення її за новими варіантами, створення оригінальних шляхів і алгоритмів дій, що є показником високого рівня творчого розвитку; застосування власних стратегій, технологій, системи оцінювання, творчих надбань.

Макарчук М.Ю., д.т.н., професор
Філімонова Н.Б., к.ф.-м.н., с.н.с.
Попков Б.О., к.військ.н., с.н.с.
Пампуха І.А., к.т.н., доцент
ВІКНУ

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОЇ ЕРГОНОМІЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ ВИЗНАЧЕННЯ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ БІЙЦІВ ДО ВИКОНАННЯ БОЙОВИХ ЗАДАЧ

Необхідність створення пересувної ергономічної лабораторії визначення психофізіологічної готовності військовослужбовців до виконання бойових задач обумовлена тим, що під час бойових дій та підготовки до них є нагальна потреба постійного контролю і оперативного підбору груп бійців, які здатні успішно виконати поставлені оперативні чи стратегічні задачі, оцінка профпридатності конкретного бійця та розробка необхідних корекційних заходів підготовки до виконання спецзавдань тощо. Крім вроджених здібностей, таких, як музичні, математичні та інші, можливості людини виконувати специфічні завдання у військовій сфері також принципово залежать від вроджених властивостей її центральної нервової системи (ЦНС). Вроджені властивості ЦНС є критичним елементом, який визначає ефективність професійної діяльності людини в умовах високого або надмірного психоемоційного напруження. Кількісна оцінка та прогноз ефективності прийняття рішень в критичних умовах тією або іншою особою можливо є лише на основі реєстрації цілого комплексу психофізіологічних показників, зокрема, таких як сила нервової системи, функціональна рухливість нервових процесів та працездатність головного мозку, об'єм короткочасної пам'яті до різного типу стимулів тощо.

Авторами була розроблена та апробована модульна система, яка включає комп'ютерні методики визначення психофізіологічного статусу військовослужбовців та стану їх когнітивних функцій, а саме: визначення психофізіологічного портрету обстежуваного (на основі визначення коефіцієнта сили нервової системи, функціонального рівня системи, рівня функціональних можливостей, швидкості простої сенсомоторної реакції та її розкиду; показників реакції вибору; швидкості центрального перемикання; показника функціональної рухливості нервових процесів та показника працездатності головного мозку), на основі якого буде розроблено рекомендації щодо придатності людини визначеній професії, що є особливо важливим в тих професіях, які висувають певні вимоги до стану психофізіологічних функцій людини.

Однак для визначення причин та механізму певних когнітивних порушень комп'ютерне тестування необхідно доповнити аналізом електроенцефалограми та електрокардіограми, реєстрація яких була проведена під час проходження відповідних тестів. Програмно-апаратний комплекс оцінки адаптаційних можливостей людини до виконання завдань в умовах інформаційного перенавантаження на основі одночасного аналізу варіабельності серцевого ритму, електричної активності головного мозку та функції помилок при комп'ютерному тестуванні психофізіологічного статусу людини та стану її когнітивних функцій дозволяє оцінити реакцію людини на зроблені помилки (усвідомлені та неусвідомлені), її можливості до адекватної оцінки ситуації, що склалась, та наступної ефективної роботи незважаючи на зроблені 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 ефективність рішення бойових задач військовослужбовцями та підрозділами в цілому.

ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК

Реалії сьогодення вимагають освоєння особовим складом техніки й озброєння в стислий термін, що можливо досягти двома способами: традиційні тренування і проведення підготовки з використанням озброєння та військової техніки або із застосуванням засобів імітаційного моделювання, створених на основі передових інформаційних технологій. Другий спосіб дозволяє більш наочно й у доступній формі проводити навчання, об'єктивно контролювати дії тих, кого навчають, вчасно виявляти й усувати похибки навчаємих, що скорочуватиме час експлуатації дорогої бойової техніки й озброєння, витрати боєприпасів і моторесурсів. Іншими словами – робити процес навчання більш економічним й ефективним.

Сьогоднішні засоби імітаційного моделювання – це складні комплекси, системи моделювання, комп'ютерні програми й фізичні моделі, спеціальні методики, створені для навчання військовослужбовців певним діям, для придбання, підтримки й удосконалення ними вмінь і навичок, підготовки до прийняття правильних і швидких рішень.

Аналіз досліджень, що присвячені питанню застосування засобів імітаційного моделювання в системі бойової підготовки військ, свідчить, що практично всі армії провідних країн світу використовують засоби імітаційного моделювання через наступні п'ять причин: швидкість, якість, вартість, можливості та зниження ризику. Переваги, які утримуються за рахунок швидкого вирішення завдань, очевидні. В дослідженнях та розробках використовують моделі з метою прискорення іспитів та відпрацювання оцінок систем, з використанням обмеженої кількості необхідних ресурсів.

Використання імітаційного моделювання сприяє якісному вдосконалюванню всього процесу бойової підготовки за наступними напрямками:

- значно зростає інтенсифікація бойового навчання й пропускну здатність використовуваної матеріальної бази. Так, командир бригади, проводячи курс навчання на полігоні, має можливість по черзі пропустити всі свої батальйони через поле й комп'ютерні класи, компенсуючи скорочення обсягу польової підготовки роботою на засобах імітаційного моделювання, що дозволить заощадити фінансові та матеріальні ресурси, які зараз витрачаються через знос бойової техніки в процесі її інтенсивного використання під час навчань;

- засоби імітаційного моделювання надають унікальну можливість проведення ефективних двосторонніх навчань із вибором будь-якого ймовірного супротивника;

- використання систем комплексного моделювання бойових дій привносить елемент реалізму в підготовку штабів, особливо при відпрацюванні завдань перекидання частин, з'єднань й об'єднань на віддалені території, театри воєнних дій.

- широке впровадження комп'ютерних навчальних систем дозволяє різко підвищити якість підготовки командирів, які зміogli б швидко й із залученням оптимального комплексу сил своїх штабів приймати правильні рішення.

У доповіді проведений аналіз основних засобів імітаційного моделювання, які використовуються провідними країнами світу, їх переваги та зроблені висновки щодо необхідності їх застосування у системі бойової підготовки військ.

Матіїв Ю.В.
Тимчук В.Ю., к.т.н., с.н.с.
НАСВ

КЛЮЧОВІ СКЛАДОВІ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИХ АСПЕКТІВ ПРОГРАМ ПІДГОТОВКИ ШТАБНИХ КУРСІВ ТИПУ ISOC

Типові курси, які існують у системі підготовки (перепідготовки) військових фахівців у збройних силах (ЗС) держав-учасниць НАТО, мають низку особливостей, істотно відмінних від системи курсової підготовки, притаманної для ЗС України. Охарактеризуємо їх стисло.

Курси в англосаксонському розумінні мають за мету сіяти зерно, що проросте, тобто знання – ті або інші навчальні елементи – не нав'язуються. Курси мають різні цільові групи спрямування, і чи не найважливішим є і, об'єктом спрямування для яких є майбутні інструктори, викладачі, коучери.

Останній термін набув останнім часом дуже значущої ваги, що пояснюється власне природою будь-якого курсу. Не є таємницею, що для осіб, які проводять курси, існує чимале розмаїття посад і самоназв, як-от викладач, вчитель, педагог, інструктор, тренер, консультант, коуч, коучер, доцент, лідер, ментор, спікер та ін.

Для задач навчання у військовому середовищі, зокрема у Великій Британії, використовують для означення людини, яка відповідає за підготовку тих, хто навчається, поняття «коучер» (coach). Насправді, це не є посадою, це, радше, неофіційний статус посадової особи, уповноваженої на так би мовити «освітню діяльність» (принягідно слід зауважити, що курси є лише «дверима» для втілення бажання навчати, бо в європейській освітній системі необхідною умовою є наявність педагогічного диплому магістра довільного цивільного вишу, те саме стосується кар'єрного просування (посада, звання), лише диплом може бути бакалаврським).

Так ось, вибудова курсового навчання саме на згаданому розумінні неофіційності особи, дозволяє вимагати від коучера створення умов (ситуації/простору/атмосфери), в яких слухач розкривається («ощирюється»). І найвищою компетенцією, на яку слід рівнятися, є вільне мислення.

Звісно, що коучер (а їх прийнято два або більше на курс) виконує низку формальних дій для конкретного заняття, зокрема: 1) визначає вправу (рідше, вправи); 2) окреслює тривалість проведення вправи; 3) планує «відпрацювання» вправи (краще сказати, її вільне протікання); 4) коректує (вправу, тривалість, заходи активізації тощо).

Кожен курс є водночас формалізованим і самодостатнім, тому обов'язковою складовою аналізу проведеного курсу є його оцінка (при чому, різнобічна: від слухачів, від коучерів-партнерів, від посадовців органів, які визначають стандарти освіти, у т.ч. і курсової). Вона проводиться з метою: а) самоконтролю і корегування; б) подальшого вивчення дисципліни, насамперед коучером; в) звірки з передовими вимогами (керівництвами, настановами, методичними підходами тощо); г) стимулювання внутрішньої конкуренції; ґ) панування мотиваційного чинника; д) вибору оптимальних (адекватних, прийнятних) методик викладання; е) пошуків комунікації; є) оптимізації бюджетних витрат тощо.

Наостанок, промовистий факт: у британській традиції корона, що є символом монархії, верховенства, у геральдичних та інших символах завжди має відображатися над іншими будь-якими символами. Проте існує один виняток, який зробив сам король Георг V, який для генерал-ад'ютантського корпусу Британської армії дозволив символ вогню над короною. Можливо через те, що саме на цей корпус і покладено завдання запалювати вогонь освіти.

Матикін О.В.
Матросов В.В.
ВІТВ НТУ «ХПІ»

МЕТОДИКА ПІДГОТОВКИ ВОГНЕМЕТНИКІВ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

Ефективність бойового використання реактивних піхотних вогнететів РПО-А з ураження типових цілей в значній мірі залежить від підготовки вогнететів. Досвід використання вогнететів у районі АТО показав низку ефективність їх застосування ненавченим особовим складом, відсутність взаємодії з підрозділами, які вони посилюють.

Проблема полягає у тому, що у сучасному бою, який характеризується виключною динамічністю, гострою боротьбою за ініціативність, вогнетети для успішного виконання бойового завдання, як показав досвід АТО, не приносять очікуваного результату, який зазначений у технічних характеристиках. Щоб досягти максимального результату, необхідно витратити більшу кількість сил та засобів, а на сьогоднішній час кожна бойова одиниця має велике значення. Радянські посібники вже застаріли і не дають тієї повноти інформації для підготовки вогнететів підрозділів сьогодення, а точніше, в умовах сучасного ведення бойових дій. Провівши аналіз застосування і підготовки вогнететів, прийшов до висновку, що потрібна єдина методика підготовки вогнететів, у якій передбачено оволодіння таких навичок, як досконале знання матеріальної частини вогнетета, доведення до автоматизму володіння прийомами стрільби з різних положень як з ходу, так і з укриття, володіння прийомами пересування на полі бою, правильного вибору та заняття місця для стрільби, обладнання та маскування позиції, швидкої її зміни, вміння вести безперервне спостереження за ціллю, а також своєчасно та правильно вибирати цілі для ураження, швидко та точно готувати дані для стрільби, вміти вести вогонь по різних цілях на різні відстані та вміло його коректувати, тактично правильно діяти на полі бою індивідуально, а також у складі вогнететної групи (відділення), розвивати такі фізичні якості, як силу, спритність, а головне – витривалість.

Можна побачити, що методика підготовки вогнететника вимагає особливої уваги щодо початкової підготовки вогнететника (або виправлення помилок невмілих «досвідчених» вогнететників), тобто результати роботи над методикою мають практичне спрямування та дають можливість більш ефективно готувати вогнететників, що повністю вплине на хід виконання завдання штатними вогнететними підрозділами військ радіаційного, хімічного, біологічного захисту Збройних Сил України.

У зв'язку з наведеною вище інформацією виникає питання про необхідність впровадження розробленої методики підготовки вогнететників у Збройних Силах України.

Мацевко Т.М., к.психол.н., с.н.с.
Ігліна М.А.
Дячук К.Б.
НАСВ

ПСИХОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ПЕРЕД БЕЗПОСЕРЕДНЬОЮ УЧАСТЮ У БОЙОВИХ ДІЯХ

Досвід бойових дій свідчить, що будь-який противник намагається активно впливати на моральні та психологічні якості, психофізичний стан, настрій, бойову активність особового складу. Наслідком психотравмуючих факторів є численні психогенні втрати. Тому нині актуальними є не тільки врахування морального фактора, але й технологія психологічної підготовки військовослужбовців до бойових дій.

Психологічна підготовка особового складу – це система цілеспрямованих дій командирів (начальників), що має на меті сформувати і закріпити у воїнів психологічну готовність та стійкість до психотравмуючих факторів, переважно на основі самовдосконалення особистісних і розвитку професійно важливих якостей, набуття досвіду успішних дій в умовах бойової обстановки.

Важливо, щоб військовослужбовці реально уявляли собі умови виконання тих або інших нормативів (вправ), тренувань і можливих негативних наслідків неправильних дій, невиконання заходів безпеки. Зазвичай доводяться загальні заходи безпеки, яких необхідно дотримуватися на всіх заняттях, і особливі, які пов'язані з особливостями саме даного заняття. Іноді доцільно провести практичний показ на макетах (манекенах, муляжах) наслідків недотримання заходів безпеки.

Під час підготовки військовослужбовців до бойових дій необхідно враховувати ті труднощі, що мають місце у сучасному бою. Психотравмуючі фактори бою створюються спеціально противником для досягнення перемоги. Їх усвідомлення, урахування і вміле застосування, як свідчить досвід колишніх війн і сучасних воєнних конфліктів, забезпечують успіх як окремих бойових дій, так і всієї воєнної кампанії.

Дуже важливим фактором психологічної підготовки військових є їх детальне інформування про план, основні цілі та всі відомі (та очікувані) кроки військової операції. Поінформованість військових про події, територію, просторово-часові орієнтири, сили противника, локації санітарних частин, логістичну підтримку, систему зв'язку, шляхи можливих напрямів відступу впливає на їх відчуття безпеки та готовність до боротьби. Для військових надзвичайно важлива вся доступна інформація про противника, оскільки таким чином зменшується страх невідомості, тому не існує виправдань для того, щоб цю інформаційну потребу вчасно не задовольнити. Чим більше деталей щодо території противника, його воєнної сили, звичок, слабкостей та переваг, чим конкретніші факти про стан справ на території, де буде проходити військова операція, тим більше це сприятиме впевненості військових, що відповідає народній мудрості: «не такий страшний ворог, як його малюють». Необхідно організувати цільову психологічну підготовку військових на випадок полону та перебування в ньому, тому що певна поведінка полоненого може йому або допомогти, або ускладнити умови знаходження в полоні. Протягом такої підготовки військові знайомляться з основними «правилами гри» та проводять спеціальні тренування.

Таким чином, кожен воїн повинен свідомо готуватися до бойових дій, виробляти у себе психологічну стійкість та уміння воювати в будь-яких умовах бойової обстановки. Безпосередня психологічна підготовка до бойових дій сприятиме підвищенню впевненості, вмотивованості, швидкості сприймання необхідної інформації та прийняття рішення бійцем на полі бою.

Міхєєв Ю.І., к.т.н.,
Критенко О.В.
ЖВІ імені С.П. Корольова

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОНАННЯ ЗАХОДІВ ПРОТИДІЇ ПСИХОЛОГІЧНОМУ ВПЛИВУ

Аналіз досвіду виконання завдань спеціальними підрозділами Збройних Сил (ЗС) України у зоні проведення Антитерористичної операції у Донецький та Луганський областях (далі – АТО) свідчить про те, що противник нарощує свої можливості в інформаційному просторі. При цьому достатня увага приділяється якості створення матеріалів психологічного впливу (ПсВ). У результаті моніторингу засобів масової комунікації встановлено, що більша частина матеріалів ПсВ противником приховано розповсюджується в Інтернеті під виглядом новинних повідомлень. Саме завдяки цим матеріалам досягається вплив на свідомість населення України, особливо тих громадян, які мешкають на території, яка окупована російськими військами. Протидіяти ПсВ противника можливо лише завдяки своєчасному створенню та розповсюдженню власного якісного контенту, що, у свою чергу, вимагає залучення значних людських та часових ресурсів. У сучасних умовах єдиним можливим шляхом забезпечення ефективності виконання заходів протидії ПсВ є часткова автоматизація завдань на всіх етапах процесу проведення психологічних операцій (ПсО).

У доповіді розглядається можливість автоматизації етапів процесу проведення ПсО: планування операції; аналіз цільової аудиторії; розвиток серії; розробка медіапродукції; затвердження продукції; поширення продукції; аналіз результатів проведення операції.

Наведено особливості розроблення матеріалів ПсВ, які полягають у необхідності всебічного вивчення цільової аудиторії (ЦА), на яку спрямований вплив, врахуванні її психологічних та соціально-психологічних характеристик, групової належності, національної та релігійної специфіки, морально-психологічного стану окремих об'єктів, соціально-політичної ситуації в державі, а також інших факторів.

Представлено алгоритм розроблення матеріалів ПсВ для визначеної ЦА, який ґрунтується на досвіді проведення ПсО спеціальними підрозділами країн НАТО та з урахуванням заходів, проведених спеціальними підрозділами ЗС України у зоні АТО. На основні запропонованого алгоритму було розроблено спеціалізоване програмне забезпечення, кінцевим результатом роботи якого є формуляр для створення матеріалу ПсВ.

Запропоноване спеціалізоване програмне забезпечення дозволяє: систематизувати, оновлювати, редагувати інформацію про проведені заходи; зберігати та оновлювати інформацію про характеристики ЦА; формувати контент друкованого матеріалу ПсВ; розробляти шаблон матеріалу ПсВ; формувати базу даних матеріалів ПсВ проведених заходів; удосконалювати знання фахівців ПсО ЗС України за рахунок використання довідкової інформації.

На нашу думку, такий акумульований підхід дозволить підвищити якість розробки матеріалів ПсВ фахівцями ПсО ЗС України, що у цілому сприятиме підвищенню ефективності заходів протидії ПсВ.

ДЕЯКІ ПИТАННЯ КУРСОВОЇ ПІДГОТОВКИ МОЛОДШИХ ОФІЦЕРІВ: ДОСВІД НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Із початком збройної агресії Російської Федерації проти України, враховуючи необхідність оперативного комплектування українського війська підготовленими офіцерськими кадрами, було прийнято рішення про підготовку громадян України з числа рядового і сержантського складу, які мають повну вищу освіту, на курсах підготовки у вищих військових навчальних закладах (далі – ВВНЗ) з подальшим присвоєння їм первинного офіцерського звання «молодший лейтенант». На виконання вимог низки керівних документів курсову підготовку зазначеної категорії військовослужбовців у Національній академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного вперше було проведено у період з 14 вересня по 14 грудня 2015 р. за наступними групами військово-облікових спеціальностей: управління бойовими діями військ (сил), бойове застосування механізованих, танкових, аеромобільних військ і морської піхоти; управління бойовими діями ракетних військ і артилерії та берегових ракетно-артилерійських військ; бойове застосування оперативного-тактичних і тактичних ракет, наземної артилерії та берегового ракетно-артилерійського озброєння; бойове застосування військових частин і підрозділів артилерійської розвідки; інженерне забезпечення бойових дій військ (сил); мобілізаційно-кадрова робота, оборонне планування; організація морально-психологічного забезпечення військ (сил); організація культурно-виховної, просвітницької роботи та дозвілля; інженерне озброєння.

Необхідно зауважити, що практичну складову навчання слухачі відпрацьовували на території Яворівського полігону; де до їхнього навчання залучились кращі науково-педагогічні працівники Академії. Останні засвідчили високу мотивацію зазначеної категорії військовослужбовців, більшість з яких мали бойовий досвід та під час випускних іспитів продемонстрували належний рівень знань, умінь та навичок.

Водночас необхідно звернути увагу на низку недоліків щодо організації відбору та призначення випускників на посади офіцерського складу, а саме:

- невідповідність морально-ділових якостей деяких кандидатів на навчання (порушення військової дисципліни, особиста недисциплінованість та ухилення від навчальних занять без поважних причин);
- пропозиції органів військового управління щодо посад, на які планується призначення військовослужбовців після закінчення курсів, на час підготовки і видання наказу виявились укомплектованими;
- військовослужбовці, відібрані на навчання з числа призваних під час часткової мобілізації, не виявили бажання проходити військову службу за контрактом після отримання офіцерського звання «молодший лейтенант» та намагались звільнитися у запас.
- супровідні та особисті документи військовослужбовців не завжди були оформлені належним чином.

Також треба зазначити, що з вересня 2015 р. у НАСВ було підготовлено понад 700 сержантів і солдатів, які гідно поповнили лави офіцерського корпусу ЗС України.

Ми підтверджуємо необхідність продовження курсової підготовки особового складу, оскільки вона дозволяє у стислі терміни ліквідувати некомплект офіцерських посад ланки «командир взводу, роти» мотивованими та підготовленими офіцерами.

Нікітюк О.В., к.і.н., доц.
Українська військово-медична академія (м. Київ)
Слободяник Г.І., д.псих.н.
Дитячий оздоровчий екологічний центр (м. Київ)

ФОРМУВАННЯ МУЖНОСТІ – ВАЖЛИВА СКЛАДОВА У ПАТРІОТИЧНОМУ ВИХОВАННІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Вже п'ятий рік на Сході нашої країни продовжується неоголошена «гібридна війна». Воїни-захисники проявляють мужність та героїзм, відстоюючи територіальну цілісність держави.

Мужність – одна з чеснот, що виявляє моральну силу при подоланні страху, а також самопожертва заради розумних та справедливих цілей. Вона починається з виховання сумління і щирому та систематичному пошуку істини. Мужність часто виступає як здатність переносити страждання, включаючи фізичний біль. У людей вона асоціюється зі сміливістю та відвагою.

Кожна нація може назвати безліч своїх мужніх людей, які яскраво проявили себе у найважчі для народу часи. Мужність в найбільшій мірі проявляється в екстремальних ситуаціях – війнах, природних катаклізмах, революціях тощо. Сьогодні яскраві приклади мужності при проведенні Антитерористичної операції на Сході України показали захисники Донецького та Луганського аеропортів, військовослужбовці, які брали штурмом висоту Савур-Могила, обороняли і звільняли населені пункти України, утримують оборону на розмежувальній лінії.

У стійкості – суть мужності. Стійкість вимагає сильного, активного духу. У стійкості виявляється найглибша внутрішня сила людини. Сидіти, не висовуючись, у холодному, мокрому окопі чи траншеї буває важче і вимагає більшої мужності, ніж під кулями іти в атаку. Страх перед битвою відчували найкращі й найвідважніші солдати всіх відомих воєн, і це є природою, адже відчуття стражу закладено в людині з моменту її народження. Не бояться лише психічно хворі або розумово відсталі люди. Існує тісний зв'язок між самопожертвою і

поставленою метою. Якщо остання є шляхетною, то самопожертва виправдана, і тоді можна говорити про чесноту мужності.

На прояв мужності має вплив темперамент, наприклад, рішучість і лагідність, поєднання яких є не дуже комфортним через те, що темперамент може схилити в той чи інший бік, і у військовослужбовців, схильних до лагідності, можуть виникнути труднощі, коли потрібно виявити рішучість; воїни, що схильні до жорстокості, можуть завагатися виявити лагідність. На думку багатьох учасників бойових дій в «гарячих точках» та Антитерористичної операції, військовослужбовці з холеричним типом темпераменту є сміливішими і надійнішими порівняно з флегматиками, котрі є «важкими на підйом» і не вельми рішучими. Поєднати ці дві якості вдається далеко не кожному через те, що вони часто здаються протилежними.

Особливою формою мужності є відвага, яка характеризується відсутністю страху в людини перед небезпекою, героїзм, а відважний – той, хто безстрашний, сміливий, хоробрий. Раніше, ми говорили, що страх присутній у всіх, навіть у найхоробріших воїнів. Однак відвага, героїзм – це унікальні якості мужності, коли людина, заради, наприклад, спасіння життя товаришам або захисту своєї Вітчизни від ворога, вибирає їх свідомо, без крихти жалю за свій моральний вибір й патріотичний обов'язок на користь іншим. Проте такі якості притаманні не багатьом. Тут потрібні надмірна сила волі й палке бажання послужити людям, Батьківщині. Страх відходить на другий план або зникає взагалі.

Слід відмітити, що патріотичні почуття, які формуються в сім'ї, мають великий вплив на вибір людини у майбутньому. Батьки мають прищеплювати любов до Батьківщини, вчать розрізняти добро і зло. Отримані батьківські настанови, як правило, діти проносять крізь все свої свідоме життя. У вихованні дітей на таких засадах будуть закладені основи моральності й патріотизму.

Доброю школою патріотичного виховання залишається служба в армії, де виробляються почуття колективізму, дружби, любові до Батьківщини. Армійський колектив має одну спільну мету – захищати свою Вітчизну. Служба в армії зміцнює дух і тіло молодого людини, робить її мужньою, сміливою та патріотичною. У незвичайних (критичних) умовах будуть проявлятися кращі людські якості.

Тому у військових академіях, інститутах, факультетах, кафедрах, навчальних центрах, де здійснюється підготовка військовослужбовців, потрібно більше уваги звертати на патріотичне виховання воїнів, формувати у них мужність та стійкість, рішучість та впевненість. Командири усіх рівнів мають бути зразком мужності, особистим прикладом та надихати воїнів на гідне виконання військового обов'язку у захисті Вітчизни, умінні рішуче, правильно та своєчасно діяти в екстремальних та надзвичайних (нестандартних) ситуаціях.

Нікіфоров М.М., к.військ.н.
Доброгурська О.Б.
Дяченко І.М.
ВІКНУ

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИМОГ ДО ЗАСОБІВ АНАЛІЗУ ТОНАЛЬНОСТІ

В умовах великого поширення інформації серед населення та, зокрема, у засобах масової інформації, необхідно правильно її аналізувати. Для того, щоб робити це безпомилково, необхідно використовувати програмні засоби як такі, що забезпечують максимальну точність навіть при великій кількості інформації, яку потрібно проаналізувати.

У комп'ютерній лінгвістиці існує окремий напрям обробки природно-мовних текстів – аналіз тональності текстів (*sentiment analysis*). Актуальність задачі визначення тональності полягає в тому, що на основі текстової інформації можна оцінити ставлення суспільства до якогось продукту або події. Саме програмне визначення тональності є найбільш актуальним на сьогоднішній день. Більш точної оцінки було досягнуто за допомогою використання логістичної регресії замість методу ключових слів в комбінованому методі оцінки тональності текстів.

Комбінований метод полягав у застосуванні двох потужних методів: методу опорних векторів (*support vector machine, SVM*); методу ключових слів. Вони належать до методів машинного навчання з вчителем. Більш того, вони є одними з найпопулярніших та мають достатнє теоретичне обґрунтування. Метод опорних векторів є одним з найшвидших для знаходження вирішальних функцій, а його недолік з чутливістю до шумів компенсується методом ключових слів. Оцінку тональності в комбінованому методі було покращено алгоритмом визначення тональності, що значно удосконалило ПЗ. Такий результат обумовлений тим, що логістична регресія використовується саме з метою визначення бінарною оцінки в той час, як метод ключових слів може бути використаний і для більш широких потреб. Програмне забезпечення автоматизованої системи моніторингу інформаційного простору з метою виявлення джерел інформаційного впливу проведених заходів оцінювання ефективності має різні для кожного сайту реалізації збору даних. Це обумовлено тим, що кожен сайт має унікальну структуру. Тож було створено перелік класів, які виконували спільні для більшості джерел функції та робота яких залежала від набору вхідних параметрів, значення яких унікальне для кожного сайту. Також був змінений інтерфейс модуля збору даних та додані нові можливості. Завдяки цьому була реалізована можливість легко та швидко додавати нові ресурси при наявності певного досвіду в аналізі структури веб-сайтів.

Сутність використання комбінованого методу полягає у постійному навчанні програми, а саме в аналізі текстової інформації на базі стартової вибірки та фінальному порівнянні результатів роботи алгоритмів з відомими правильними результатами. Оцінки, які використовують для порівняння результатів, можна також використати для порівняння ефективності різних методів.

Точність і якість системи аналізу тональності тексту оцінюється тим, наскільки добре вона узгоджується з думкою людини щодо емоційної оцінки досліджуваного тексту.

Проведено аналіз алгоритмів та методик, що здійснює автоматизацію процесу визначення тональності текстової інформації, які ґрунтуються на реалізації різноманітних способах, методах і алгоритмах та практичної спрямованості.

Визначено що комбінований метод автоматичного визначення тональності тексту, що об'єднує результати двох потужних класифікаторів (SVM та на основі ключових слів), дає можливість досягти підвищення якості класифікації в порівнянні не лише з цими класифікаторами, а й з найкращими результатами інших підходів.

Пекуляк Р.О.

ЦНДІ ЗСУ

Василенко С.П.

ЦНДІ ЗСУ

Семененко Л.М.

НУОУ імені Івана Черняхівського

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ МЕТОДИЧНОГО ПІДХОДУ ДО ВОЄННО-ЕКОНОМІЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ

У доповіді запропоновано методичний підхід до воєнно-економічного обґрунтування заходів бойової підготовки ЗС України (далі – Методичний підхід). Запропонований методичний підхід являє собою сукупність дій та математичних операцій, які дозволять підвищити обґрунтованість заходів бойової підготовки в програмах та планах розвитку ЗС України. Коректність запропонованого методичного підходу обумовлюється урахуванням під час обґрунтування доцільності заходів в програмах, планах розвитку ЗС України показників оцінок рівня навченості особового складу частин видів ЗС України та їх пріоритетності протягом планового періоду під час розподілу виділених державних коштів за заходами бойової підготовки.

Запропонований методичний підхід передбачає удосконалення процесу розподілу державних коштів за заходами бойової підготовки в програмах підготовки ЗС України шляхом розроблення двох окремих методик. Першою є методика оцінювання рівня навченості особового складу частини з урахуванням важливості штатно-посадових категорій особового складу частин (підрозділів) ЗС України та динаміки втрати навиків цими категоріями протягом планового періоду, одним із етапів цієї методики є визначення загального рівня навченості особового складу видів ЗС та ЗС України в цілому. Другою є методика розподілу виділених державних коштів на заходи бойової підготовки протягом планового періоду з урахуванням результатів оцінювання за першою Методикою.

Розроблений методичний підхід до воєнно-економічного обґрунтування заходів бойової підготовки ЗС України в програмах та планах їх розвитку дозволить розробляти обґрунтовані рекомендації щодо формування та коригування планів підготовки ЗС України за напрямом «Бойова підготовка» з урахуванням прогнозованих впливів різнорідних факторів, відійти від принципу формування їх методом аналогій, а також раціонально розподіляти державні кошти, виділені на підготовку ЗС України у разі невідповідності їх сформованим потребам.

Полтавець Ю.С.

НАСВ

ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВА ТЕХНІКА СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗСУ У НАВЧАЛЬНОМУ І НАУКОВОМУ ПРОЦЕСАХ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

У навчальному процесі питання озброєння та військової техніки Сухопутних військ Збройних Сил (ЗС) України займає провідне місце у навчальному процесі. Проведення Антитерористичної операції (далі – АТО) на Сході України спонукало змістовнішого вивчення дисциплін, які дотичні до проблем озброєння і військової техніки, запровадження досвіду АТО у навчальний процес. Зокрема, на факультеті ракетних військ і артилерії (РВіА) у 2014 – 2015 рр. внесено 169 змін до програм підготовки, видано 18 посібників (рекомендацій) на цю тему; проведено міжкафедральний семінар на кафедрі ракетно-артилерійського озброєння на тему «Перспективи розвитку ракетно-артилерійського озброєння на сучасному етапі», науково-практичний семінар «Особливості підготовки фахівців артилерійської розвідки з урахуванням досвіду бойового застосування підрозділів артилерійської розвідки в АТО у Донецькій та Луганській областях».

У науковій роботі керівництво Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного (далі НАСВ) на питаннях перспектив озброєння та військової техніки зосереджує головну увагу. Традиційними стали однойменні Всеукраїнські (з 2014 р. – міжнародні) науково-технічні конференції, які організовує НАСВ. «Забезпечення ЗСУ новими видами озброєння та військової техніки є актуальним питанням. Актуальність його полягає ще і в тому, що рівень технічної оснащеності істотно впливає на окремі важливі напрями військової реформи, що сьогодні триває у Збройних силах України. Зокрема, спостерігається залежність перспективної структури і кількісних показників ЗС передусім від якісних показників озброєння та військової техніки. Крім того, впровадження нового озброєння є чинником активного пошуку нових форм і способів їх застосування» – підкреслював при відкритті конференції у 2016 р. начальник НАСВ, доктор історичних наук, генерал-лейтенант

П.П. Ткачук. Він же поділився певними досягненнями ЗСУ в цій сфері: «Це – нові танки «Оплот» та «Булат», бронетранспортери БТР-4, броньовані та вантажні військові автомобілі КраЗ, броньовані автомобілі «Козак», високоточні протитанкові ракетні комплекси «Стугна-П», танкові керовані ракети «Комбат», сучасні системи активного захисту бронетехніки «Ніж», гармати та протитанкові ракети для бронетранспортерів «Бар'єр», високоточні артилерійські боєприпаси для артилерії «Квітник», системи супутникової навігації «Базальт», цифрові планшети для проведення розрахунків та передачі даних, сучасні цифрові УКВ та КВ радіостанції.

Щороку на сторінках Бюлетеня військово-технічної інформації публікуються відомості про науково-дослідні роботи, дисертації, діяльність гуртків воєнно-наукових товариств курсантів, стан винахідницької та раціоналізаторської роботи, міжнародне військово-співробітництво, наукові заходи (конференції, семінари, виставки тощо), виконані в НАСВ.

Проблеми озброєння та військової техніки в історичному контексті розглядаються на сторінках Військово-наукового вісника, зокрема у статтях Красюка О.П., Таранця О.М. (Історія становлення та розвитку артилерійської звукової розвідки); Моргуна М.В. (Організаційні структури броньових частин українських армій в 1917 – 1920 рр.); Ратнікова Б.М. (Тенденції розвитку воєнного мистецтва за досвідом морських десантних операцій в Криму у 1941 – 1943 рр.); Харука А.І. (Проектування та виробництво літаків-випробувачів в Україні (1916 – 1941 рр.) та ін.

Приходько Ю.І., к. пед. н., доцент
НУОУ імені Івана Черняхівського

ПІДГОТОВКА ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ З ВИЩОЮ ОСВІТОЮ: НАПРЯМИ ТА ШЛЯХИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Інформатизація є важливою складовою системи підготовки військових фахівців. Про це свідчать досвід функціонування військових навчальних закладів провідних країн світу, проведення Антитерористичної операції на Сході України, сучасні погляди на ведення збройної боротьби. Разом з тим, на нашу думку, головними проблемами інформатизації системи військової освіти, окрім недостатнього фінансування, недосконалої матеріально-технічної бази, є організаційно-управлінські засади освітнього процесу, підготовка навчально-методичних комплексів і програмних продуктів нового покоління, застосування інноваційних технологій, формування принципово нової культури педагогічної праці та самостійної навчально-пізнавальної діяльності курсантів (слухачів).

Розроблення та запровадження засад інформаційного забезпечення підготовки військових фахівців з вищою освітою дозволить: визначитися з пріоритетами наскрізного цілеутворення на всіх етапах підготовки військових фахівців; забезпечити системний, комплексний підхід до планування, організації та здійснення процесу навчання та викладання; покращити управління військово-освітнім процесом, аналіз, прогнозування, проектування та діагностику рівня знань, умінь, навичок курсантів (слухачів); забезпечити єдність навчання, виховання, розвитку фахівців, їх психологічну підготовку до військово-професійної діяльності; широко застосовувати сучасні інноваційні освітні технології; підсилити мотивацію навчання, відповідальність за результати навчальної праці, стимулювати розвиток творчого мислення; сформувати у майбутніх військових фахівців індивідуальний стиль мислення, спілкування, лідерства, активної діяльності; набути навичок прийняття оптимальних рішень в широкому спектрі ризиконебезпечних ситуацій, що виникають в ході практичної діяльності.

Проникнення в освіту нових інформаційних технологій дозволяє розглядати дидактику підготовки військових фахівців як процес інформаційний, що зумовлюється такими чинниками: комп'ютеризацією та автоматизацією всіх складових воєнної сфери; зміною поглядів на ведення сучасних бою та операцій; модульною побудовою сучасного озброєння, військової техніки та особливостями їх функціонування, бойового застосування та експлуатації; можливостями динамічного програмування та моделювання будь-яких процесів, дій, ситуацій; зростанням достовірності прогностичних даних для прийняття різних рішень на основі здобуття потрібної для цього інформації сучасними засобами спостереження, зв'язку та розвідки.

Серед основних напрямів і шляхів, що притаманні процесу інформатизації освіти, можна виділити такі: використання національних і світових інформаційних освітніх ресурсів і мереж; виникнення нових форм підготовки та перепідготовки фахівців; розширення сфери використання технологій навчання в підготовці фахівців; поява інноваційних засобів навчання; використання засобів нових інформаційних технологій в позааудиторній роботі; розвиток і широке розповсюдження дистанційного навчання; формування основ інформаційної культури в процесі вивчення навчальних дисциплін; інформаційно-технологічне забезпечення основних видів військово-освітньої управлінської діяльності тощо.

Прохоров О.А., к. пед. н., доцент
ВІКНУ

ДО ПИТАННЯ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИЩОМУ ВІЙСЬКОВОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

Сучасна вища військова освіта зорієнтована на входження у європейський та світовий освітній простір, на запровадження та опанування майбутніми офіцерами стандартів НАТО ще у вищому військовому навчальному закладі. Це, в свою чергу, обумовлює зацікавленість науково-педагогічних працівників у впровадженні в

навчальний процес інноваційних методів навчання та викладання, які засновані на мультимедійних, інформаційних програмах, системах передачі знань.

В аналітичній доповіді ЮНЕСКО «Сталий розвиток після 2015 р.» зазначено, що у нову інформаційну епоху саме вища освіта має закласти фундамент прогресу, а інновації у різних сферах суспільної діяльності повинні містити в собі високий динамізм, швидку зміну знань, інформації, технологій.

Основним інструментом, який дозволить реалізувати поставлене завдання, були і залишаються методи навчання. У сучасній педагогіці інноваційні методи навчання набули особливого актуального значення. Адже в умовах трансформаційних змін у вищій військовій школі вони потребують постійного ретельного вивчення та наукового обґрунтування їх запровадження.

В основі інноваційних методів, які застосовуються у вищій школі лежить інтерактивне навчання, яке проявляється в індивідуалізованих командних, проектних технологіях отримання знань та активному використанні інформаційно-комунікаційних засобів навчання. Не відстає в цьому і вища військова школа. Сьогодні в освітній практиці військового вищу активно застосовуються педагогічні технології з елементами інноваційності.

Так, зокрема, це: *структурно-логічні технології*, які покликані здійснювати поетапну організацію системи навчання, що сприяє логічній послідовності постановки і вирішенню дидактичних завдань на основі відбору їх змісту, форм, методів і засобів навчання на кожному етапі процесу з урахуванням поетапної діагностики результатів; *інтеграційні технології* – це такі дидактичні системи, що забезпечують інтеграцію міжпредметних знань і вмінь, різноманітних видів діяльності на рівні інтегрованих курсів (у т. ч. електронних); *професійно-ділові ігрові технології*, які являють собою дидактичні системи використання різноманітних «ігор», під час проведення яких формуються уміння вирішувати завдання на основі компромісного вибору (ділові та рольові ігри, імітаційні вправи, індивідуальний тренінг, комп'ютерні програми тощо); *тренінгові технології*: які можна охарактеризувати як систему діяльності для відпрацювання певних алгоритмів вирішення типових практичних завдань за допомогою комп'ютера (психологічні тренінги інтелектуального розвитку, спілкування, вирішення управлінських завдань); *інформаційно-комп'ютерні технології*, що реалізуються в дидактичних системах комп'ютерного навчання на основі діалогу «людина-машина» за допомогою різноманітних навчальних програм (тренінгових, контролюючих, інформаційних тощо); *діалогові технології*: сукупність форм і методів навчання, заснованих на діалоговому мисленні у взаємодіючих дидактичних системах суб'єкт-суб'єктного рівня.

Прохоров О.А., к.пед.н., доцент
Уліч В.Л., к.пед.н., доцент
ВІКНУ

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ У ЦИВІЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Перед вітчизняною системою вищої військової освіти стоять надзвичайно актуальні завдання, які були чітко визначені у Законі України «Про вищу освіту» де наголошується, що із становленням України як самостійної держави освіта стала власною справою українського народу. Розбудова системи освіти, її докорінне реформування мають стати основою відтворення інтелектуального та духовного потенціалу народу, виходу вітчизняної науки, техніки і культури на світовий рівень, національного відродження, становлення державності та демократизації суспільства в Україні.

Основними напрямками реформування військової освіти є:

- оновлення змісту військової освіти згідно з досягненнями психолого-педагогічної та військової науки, сучасних технологій навчання, досвіду бойових дій на Сході України в Донецькій та Луганській областях;
- створення оптимальної мережі військових навчальних закладів і підрозділів військової підготовки у ряді цивільних вищих навчальних закладів відповідно до потреб держави у військових фахівцях;
- удосконалення організації, форм і методів військово-патріотичного виховання військових фахівців та допризовників;
- інтеграція військової та цивільної освіти, співробітництво з військовими освітніми і науковими структурами зарубіжних країн;
- впровадження багаторівневої підготовки і безперервного навчання військових фахівців всіх рівнів кваліфікації;
- створення сприятливих умов для розвитку науки у вищих військових навчальних закладах та підготовки науково-педагогічних кадрів.

Демократизація Військової освіти сприяє інтегруванню військової та цивільної систем освіти, більш широке використання можливостей і науково-педагогічного потенціалу цивільних ВНЗ. Більш інтенсивного характеру набув процес інтеграції системи військової освіти в загальнодержавну систему освіти за останні роки. Окрім значної економії бюджетних асигнувань, це дозволило досягти максимального використання науково-педагогічного потенціалу цивільних ВНЗ для підготовки військових спеціалістів. Так, наприклад, у Військовому інституті Київського національного університету імені Тараса Шевченка (ВІКНУ) готують військових фахівців: міжнародні відносини, фінанси та військова економіка, політологія, психологія, право, журналістика, геоінформаційні системи і технології, переклад.

Досвід ефективного функціонування ВІКНУ свідчить, що творча інтеграція військової та цивільної освіти є оптимальною в сучасних умовах в Україні. Використання великого потенціалу науково-педагогічних працівників Київського національного університету імені Тараса Шевченка дозволяє здійснювати якісну

підготовку як кадрових офіцерів, так і офіцерів запасу для Міністерства оборони та інших військових формувань України. Аналіз навчальних планів підготовки відповідних військових фахівців для Збройних Сил та інших військових формувань України у ВІКНУ дозволяє зробити висновок про повну відповідність цивільних спеціальностей і специфіки військово-професійної діяльності випускників. А оптимальне фінансування такої підготовки зацікавленими міністерствами та відомствами дозволить істотно скоротити видаткову частину їх бюджету, зберегти кадри військових фахівців, науково-педагогічних працівників і навчальну техніку. Така система підготовки дозволить на якісно новому рівні здійснювати підготовку офіцерів. Ідея інтеграції вищої військово-спеціальної та вищої професійної освіти ні в якому разі не спрямована на руйнування традиційно сформованої системи військової освіти. Мова йде про реформування її до реалій, до нових умов існування і розвитку. Підготовка військових фахівців у цивільних ВНЗ, на нашу думку, не тільки актуальна, але і дає великі можливості для рішення проблеми комплектування Збройних Сил офіцерськими кадрами, забезпечує формування мобілізаційних резервів, сприяє підготовці кваліфікованих фахівців для оборонно-промислового комплексу й інших державних структур.

Радзіковський С.А.
НАСВ

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ НАТОВСЬКИХ ПІДХОДІВ ДО РОЗРОБЛЕННЯ І ВПРОВАДЖЕННЯ СТАНДАРТІВ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Беззаперечним є той факт, що реформування Української армії за стандартами НАТО залишається одним з оптимальних шляхів підвищення рівня її боєздатності, а отже, й обороноздатності країни загалом. Саме запровадження натовських підходів до системи підготовки Збройних Сил (ЗС) України з огляду на їхню ефективність і перспективи використання в майбутньому в архітектурі світової та європейської систем безпеки покладене в основу стратегічних документів з оборонного планування нашої держави.

Підготовка Сухопутних військ (СВ) у поточному році здійснюється з урахуванням вимог Концепції підготовки ЗС України щодо переходу нашого війська на стандарти НАТО до кінця 2020 року. Пріоритетним змістом цього процесу є досягнення максимально можливої сумісності Української армії з підрозділами збройних сил країн – членів Альянсу.

Для набуття бойових спроможностей, опанування сучасними формами та способами ведення бойових дій у навчальний процес військових частин (підрозділів) СВ впроваджуються стандарти індивідуальної і колективної підготовки.

Стандарт підготовки визначає завдання, яке необхідно відпрацювати, порядок та умови його виконання (оперативну (тактичну) обстановку, противника, засоби посилення, укомплектованість та навченість особового складу, його морально-психологічну готовність, забезпеченість озброєнням і військовою технікою, матеріально-технічними засобами, властивості місцевості, метеорологічні та кліматичні умови, час доби), критерії оцінки тощо.

Слід зазначити, що впровадження стандартів підготовки у повсякденну діяльність СВ тісно пов'язане з удосконаленням форм і методів навчання. Цей процес передбачає: стандартизування переліку форм і методів навчання з визначенням особливостей їх застосування; впорядкування спільної та роздільної форм навчання, а саме: використання роздільної – в основному при проведенні індивідуальної підготовки, спільної – у ході підготовки органів військового управління, військових частин і підрозділів; зменшення кількості форм і методів, упорядкування старих і запровадження нових, адаптування їх змісту до підготовки на основі запроваджених стандартів; перегляд змісту методів навчання й удосконалення їх із урахуванням досягнень вітчизняної педагогічної науки та передових країн світу; збільшення питомої ваги форм і методів підготовки, які спрямовані на формування практичних навичок і умінь та забезпечення злагодженості підрозділів у складі основних бойових одиниць (ротної, батальйонної тактичної групи), батальйонів (дивізіонів).

Виконання реальних бойових завдань в ході відсічі збройної агресії РФ на Сході держави, ведення бойових дій з добре підготовленими та забезпеченими російсько-терористичними військами вимагає нарощування процесу набуття (удосконалення, підтримання) бойових спроможностей військовими частинами (підрозділами) СВ. Серед особливостей цього процесу: забезпечення ефективності планування підготовки в усіх структурах СВ, особливо в ланці «бригада-батальйон» при організації комплексної підготовки БТГр (РТГр); навчання фахівців тактичного рівня способам ведення сучасного бою із застосуванням новітніх інформаційних технологій; створення системи моніторингу навчально-бойової діяльності СВ.

Рижиков В.С., докт. пед. наук, професор
ВІКНУ

ВІЙСЬКОВИЙ КЕРІВНИК – ВІЙСЬКОВИЙ ЛІДЕР І МЕНЕДЖЕР В СИСТЕМІ ОРГАНІЗАЦІЇ 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 формуваннях не дасть підстави для перемоги. Тому можна перефразувати

виступ Сунь-Цзи на сьогоднішній лад, організований правильно менеджмент військової організації – одна із запорок для перемоги. Організатор військового менеджменту (управління) і є командир – військовий лідер.

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;
- виховник, який має високі моральні якості, здатний створювати колектив військової організації й спрямовувати його розвиток у потрібне русло;
- новатор, 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, таке поняття як неформальний лідер відсутнє у військовому менеджменті. Тому що при появі такого неформального лідера команди 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.

Якщо використати теорію лідерства для армії, то кожен командир свого управлінського рівня є лідером для своїх підлеглих. Можна ототожнювати поняття лідер і менеджер у військових.

Савчук В.С.

ЖВІ імені С.П. Корольова

ПІДХІД ДО ПОБУДОВИ ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ПОШИРЕННЯ ПСИХОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ

Існує низка моделей, що описують процес поширення інформації, але вони не враховують демографічну структуру, систему зв'язків між населенням, що є одним з факторів впливу на розповсюдження інформації. Імітація цього процесу дозволяє перевірити ефективність методу поширення майбутнього психологічного впливу. Знаючи шляхи передачі інформації, підрозділи психологічних операцій (ПсО) можуть впливати на соціальні мережі, підсилюючи поширення певної новини, чи навпаки, загасання небажаної інформації, блокуючи певні канали поширення інформації безпосередньо на місці дислокації засобами пересувного радіотелевізійного комплексу (ПРТК). Щоб вибрати оптимальну стратегію управління, потрібно змоделювати сценарії розвитку подій. Тому актуальною задачею є побудова імітаційної мультиагентної моделі поширення психологічних впливів для ПРТК з метою формування заходів для проведення ефективної ПсО. Використання імітаційного мультиагентного підходу в моделюванні поширення психологічного впливу обумовлено тим, що підхід дозволяє розглядати багато чинників, що впливають на процес поширення, особливо ефект «з вуст в уста», та дає можливість проводити чисельні експерименти.

Наприклад, моделювання шляхів поширення інфекції для жителів міста дає динамічну картину соціальної мережі, аналогічно поширюються новини через ті самі ланцюги зв'язків, тому така модель може бути покладена в основу мультиагентної моделі поширення психологічного впливу. Під соціальною мережею на якісному рівні розуміється структура, що складається з безлічі агентів (цільова аудиторія психологічного впливу) і певної безлічі відносин (сукупності зв'язків між агентами, наприклад, сім'я, дружба, співробітництво), яку формально описують графом. Усі агенти володіють однаковим набором властивостей, але різних за значенням, тобто потрібно побудувати деяку базу даних агентів.

Агент активний, знаходиться в деякому стані (неінформований та проінформований), яке може змінюватися при впливі чинників. До властивостей агента можна віднести наступні характеристики, які формують в сукупності рівень сприйняття інформації: вік, стать, освіта, географія. Відповідно до цих характеристик потрібно встановити ваговий коефіцієнт для кожного актора. Для більшої адекватності моделі потрібно врахувати такі особливості, як більш тісні зв'язки між акторами, що є членами сім'ї, зв'язки між співробітниками слабші, тому логічно визначити ваги ребр. Коли людина входить в контакт з «проінформованою», в математичній інтерпретації вона змінює свій стан на «проінформовану» з деякою ймовірністю. Для соціальних мереж ключовим показником в процесі інформування є поріг перколяції, тобто критична ймовірність зараження сусіднього агента, при перевищенні якої психологічний вплив пошириться по всій мережі у вигляді експоненціального закону. Тобто відповідні підрозділи сил спеціальних операцій можуть супроводжувати процес поширення психологічного впливу до точки порогу перколяції, далі поширення впливу набуває саморозвитку.

Таким чином, агентне моделювання може зіграти важливу роль в прогнозуванні поширення інформації серед соціальної мережі, а також в оцінці заходів щодо підвищення ефективності психологічного впливу або його локалізації.

АУДІОВІЗУАЛЬНІ ПІДРУЧНИКИ ЯК МЕТОД ІНТЕРАКТИВНОГО САМОСТІЙНОГО НАВЧАННЯ КУРСАНТІВ

Без відповідної технічної підтримки сучасних освітніх стандартів неможливо досягти необхідного високого рівня підготовки курсантів – майбутніх офіцерів-артилеристів, створити умови для їх всебічного розвитку як особистостей. З метою інтенсифікації навчального процесу пропонуємо застосовувати аудіовізуальні технічні засоби навчання (АВТЗН) – сукупність технічних пристроїв з аудіоподання і відеосупроводу навчального матеріалу. Креативність можливостей АВТЗН полягає, на наше переконання, в тому що вони:

- є джерелом і нетрадиційною для курсантів формою подання інформації;
- підсилюють інтерес до навчання шляхом застосування оригінального методу викладу;
- розширюють коло застосування курсантами гаджетів, задовольняючи їх допитливість;
- підвищують ступінь унаочнення та сприйняття інформації на слух та візуально;
- є засобом і способом повторення та закріплення вивченого матеріалу;
- реалізують один з головних принципів педагогічного процесу – від простого до складного.

Аудіовізуальні технічні засоби навчання можуть використовуватися на різних курсах навчання та на будь-якому етапі процесу засвоєння знань. Аудіо- та відеосигнали, що сприймаються курсантами через їх органи чуття, піддаються логічній обробці та потрапляють в сферу абстрактного мислення. У підсумку чуттєві образи, що виникають в мозку, включаються до процесу судження та висновків. Повне використання слухових і зорових аналізаторів створює добру основу для успішного перебігу наступного за попереднім етапу процесу пізнання – осмислення отриманої інформації. В процесі осмислення інформації, що подається за допомогою АТЗН, здійснюється вплив на формування й засвоєння понять, забезпечується доказовість і обґрунтованість суджень та висновків, закріплюються причинно-наслідкові зв'язки і т.д. Пояснюється це тим, що аудіовізуальні посібники впливають на створення умов, що необхідні для процесу мислення, як основи осмислювання. Власне тому, важливу роль АТЗН відіграють у процесі запам'ятовування курсантами навчального матеріалу як логічне завершення процесу засвоєння інформації. Вони сприяють закріпленню отриманих знань, допомагають закарбувати логічну нитку викладу, систематизувати вивчений матеріал.

Враховуючи вищесказане, прийшли до висновку, що АТЗН доцільно широко застосовувати в процесах вивчення тактико-спеціальних дисциплін, що викладаються на кафедрі ракетних військ і артилерії, оскільки аудіовіклад матеріалу у супроводі відео сприяє закріпленню отриманих курсантами знань, систематизації вивченого. З метою інтенсифікації процесів самостійної підготовки курсантів – майбутніх офіцерів-артилеристів з раціональним використанням їх вільного часу (під час виконання фізичних вправ або регламентних робіт на території Академії і навчального центру, переміщення у транспорті чи відпочинку тощо) нами створено аудіофайли в форматі MP-3, в яких надиктована стисла інформація з кожного теоретичного питання чи практичного завдання зі спеціальних дисциплін: стрільба і управління артилерійським вогнем, бойова робота артилерійських підрозділів та управління діями артилерійських підрозділів, бойове застосування артилерійських підрозділів, інших.

Навчальна інформація з тієї чи іншої дисципліни записана в чіткій дикції окремим файлом і може бути прослухана курсантом у зручній для нього час через навушники за допомогою особистого гаджета (смартфону чи електронного планшета). Аудіофайли курсанти мають змогу прослуховувати у супроводі слайд-шоу, що демонструється на екранах гаджетів, із супутнім озвучуванням текстів та ілюстрацій до нього. Застосування озвученого текстом слайд-шоу має перевагу перед навчальним фільмом, оскільки відеосупровід озвученого тексту йде покадрово, що дозволяє використовувати функцію «стоп-кадр» для концентрації уваги курсанта на тому чи іншому фрагменті, який він вивчає.

Семененко О.М., к.т.н., СНС
ЦНДІ ЗСУ
Водчиць О.Г., к.т.н., доцент
КВП НАУ
Науменко М.П.
КВП НАУ

МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ ДОСТАТНОСТІ ВОЄННО-ЕКОНОМІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ДЕРЖАВИ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ

Розглянуто метод, спрямований на вирішення проблеми підвищення ефективності розвитку Збройних Сил (ЗС) України шляхом удосконалення процесу прогнозування розвитку ЗС України під час формування програм та планів їх розвитку на середньо та довгострокову перспективу. Запропонований метод дозволяє більш коректно оцінювати достатність рівня воєнно-економічного потенціалу держави для ефективного розвитку ЗС України. Отримана оцінка дозволить більш реалістично визначати очікувані результати виконання програм та планів розвитку ЗС України на період прогнозування та формувати обґрунтовані вимоги до потреб забезпечення ЗС України фінансовими ресурсами протягом періоду виконання цих програм.

У доповіді теоретично визначено поняття воєнно-економічного потенціалу та перелік основних та другорядних факторів, від яких залежить його рівень під час оцінювання, а також запропоновано математичну модель оцінювання рівня воєнно-економічного потенціалу держави за результатами оцінок стану його характеристик (факторів) на момент оцінювання.

Розроблений метод передбачає формування єдиної інтегральної оцінки рівня воєнно-економічного потенціалу держави на основі оцінок синтетично створених факторів, які визначені на основі аналізу та оцінювання набору змінних оцінок стану факторів, які характеризують основні складові воєнно-економічного потенціалу, та в свою чергу розраховані фахівцями за напрямками їх дослідження. Число характеристик воєнно-економічного потенціалу повинно бути значно менше від кількості початкових змінних характеристик воєнно-економічного потенціалу, що реалізується за допомогою використання методу групувань багатомірних спостережень.

Новизна та коректність запропонованого методу обумовлена перетворенням квадратної матриці вихідних факторів в кореляційну матрицю основних факторів, які визначені експертами з метою оцінювання достатності воєнно-економічного потенціалу держави для ефективного розвитку ЗС України за допомогою спеціальних нечітко-множинних шакал оцінювання.

Практична реалізація запропонованого методу надасть можливість визначити рівень воєнно-економічного потенціалу держави та ступінь її відповідності вимогам щодо ефективного розвитку власних ЗС. Розрахований показник оцінки рівня воєнно-економічного потенціалу держави може використовуватися під час воєнно-економічного обґрунтування рішень щодо вибору раціональних напрямів розвитку ЗС України, а також бути підґрунтям формування потреб ЗС на наступні планові періоди їх розвитку.

Семененко О.М., к.т.н., СНС
 Пекуляк Р.О.
 ЦНДІ ЗСУ
 Добровольський Ю.Б.
 КВП НАУ

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЕФЕКТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ ТА ВИКОНАННЯ ЗАХОДІВ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

У доповіді розкриті результати аналізу щодо ефективності виконання заходів бойової підготовки та виділені основні недоліки процесів планування та виконання заходів планів підготовки Збройних Сил (ЗС) України.

Основними проблемними питаннями планування заходів бойової підготовки ЗС України є: відсутність єдиного інтегрального (воєнно-економічного) критерію вибору заходів підготовки ЗС України під час формування планів підготовки на наступний рік (заходи формуються за аналогією за попередній період та коригуються відповідно до обсягів виділених коштів) без урахування їх внеску в загальний показник ефективності виконання планів бойової підготовки частин (підрозділів) ЗС України; під час формування планів підготовки ЗС України лише частково враховуються прогнозовані впливи різних факторів (воєнних та економічних) на результати виконання планів (заходів) підготовки в цілому; обґрунтування потрібних коштів на проведення заходів підготовки ЗС України здійснюється за принципом щорічної аналогії, без урахування прогнозованих впливів різних факторів, що не дозволяє оперативного реагувати на зміни в фінансуванні та ефективно корегувати плани розвитку на наступний період тощо.

Основними проблемними питаннями виконання заходів бойової підготовки ЗС України є: відсутність методичного підходу до урахування рівня навченості особового складу частин (підрозділів) ЗС України під час формування потреб та у разі змін обсягів фінансування діючих планів підготовки ЗС України; відсутність можливостей та методичного підходу до перерозподілу ресурсів у разі змін фінансування плану підготовки ЗС України з урахуванням рівнів навченості особового складу частин (підрозділів) ЗС України на час реалізації плану.

Вивчення та дослідження практичної сторони цих проблемних питань дозволило зробити висновок про недосконалість існуючого підходу щодо воєнно-економічного обґрунтування доцільності заходів в планах підготовки ЗС України як на стадії планування, так і на стадії їх виконання. Існуючі вимоги щодо формування та виконання планів підготовки ЗС України та виявлені у ході аналізу недоліки процесів планування та виконання заходів підготовки ЗС України є наслідком існуючої невідповідності між фактичними та очікуваними результатами ефективності виконання заходів планів підготовки окремих частин (підрозділів) та ЗС України в цілому.

Аналіз отриманих результатів показує, що існує достатньо значна розбіжність між показниками ефективності виконання планів підготовки ЗС України та ефективністю їх фінансування протягом планового періоду. В деякі роки вона складає понад 30-40%, що створює умови до неефективного використання державних коштів. Значні розбіжності між цими показниками (в середньому за період 2005-2018 рр. складають 12,9%, в грошовому еквіваленті визначаються як приблизно 4,8 млрд. грн неефективно витрачених державних коштів – це практично витрати за напрямом «Підготовка ЗС України» за 2-3 роки).

Все це створює передумови щодо необхідності розроблення загальної, стандартизованої методики воєнно-економічного обґрунтування заходів бойової підготовки в програмах та планах розвитку ЗС України, метою якої є підвищення ефективності виконання планів підготовки ЗС України за напрямом «Бойова підготовка».

РОЛЬ КУЛЬТУРИ В ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ СУЧАСНОГО УКРАЇНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Сучасний розвиток українського суспільства і Збройних Сил України вимагає піднесення ролі культури в процесі здійснення демократичних реформ, утвердження духовності, гуманістичних цінностей, національної самовідданості, патріотизму народу взагалі, і військовослужбовців як рівноправних громадян зокрема.

Розглядаючи військовослужбовців як потенційних носіїв національно-культурних цінностей, слід зазначити, що важливість культурологічної роботи у Збройних Силах України обумовлена необхідністю:

- по-перше, збагачення духовного світу військовослужбовців на основі залучення їх до духовних цінностей українського народу і його війська, кращих зразків української та світової культури;

- по-друге, формування духовних інтересів, патріотичних переконань і установок діяльності воїна як захисника Батьківщини;

- по-третє, розвитку духовної єдності, соціально-психологічних елементів військових колективів через духовний розвиток, творчу реалізацію естетичних здібностей і потреб кожного військовослужбовця.

Розвиток військової культури – невід’ємна умова гуманізації всіх сфер військової діяльності, формування та задоволення соціальних потреб та інтересів військовослужбовців, членів їхніх сімей, їх духовного та культурного збагачення. Цей процес у Збройних Силах України проходить досить складно. Він залежить від багатьох суб’єктивних та об’єктивних факторів, насамперед, від створення системи культурологічної роботи, військових засобів масової інформації та відповідної системи підготовки кадрів.

Культурологічна робота забезпечує формування у військовослужбовців високої державної культури і моральних якостей, почуття патріотизму, вірності традиціям українського народу і задоволення їх естетичних потреб через впровадження культурно-просвітницьких заходів та організацію дозвілля особового складу.

Досвід роботи щодо культурологічного виховання воїнів, набутий сьогодні в частинах і підрозділах Збройних Сил України, як під час участі у операціях з підтримання миру і безпеки, так і бойових дій в зоні ООС недостатньо вивчений і узагальнений, слабо використовується передовсім досвід кращих частин і підрозділів, низький рівень інформаційного забезпечення цієї роботи. Та, незважаючи на значний обсяг літератури, проблема формування системи культурологічного виховання воїна в Україні залишається все ще не вивченою в достатній мірі. Потребує більш глибокого узагальнення історичний досвід, проблеми його трансформації в сьогоденну практику, ідеологічні та психологічні основи культурологічного виховання у Збройних Силах України тощо.

Ефективне вирішення питання захисту України, окрім іншого, передбачає наявність певного рівня культури усіх категорій військовослужбовців та цілеспрямованих зусиль щодо його підвищення. Чітке розуміння сутності та змісту духовної культури військовослужбовців – це важлива умова формування відповідальності кожного воїна щодо захисту своєї країни, свого народу; важлива умова узгоджених і якісних зусиль командирів, штабів, органів виховної та соціально-психологічної роботи в забезпеченні культурного росту військовослужбовців.

Соколіна О.В., к.філос.н.
Ряба Л.О.
ВІКНУ

ФОРМУВАННЯ МОВЛЕННЕВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Офіцер Сухопутних військ Збройних Сил України – це людина, яка повинна з високою ефективністю вирішувати професійні завдання часто у надважких, екстремальних умовах, пов’язаних з ризиком для життя, обмеженим часом на прийняття рішення, високим рівнем відповідальності як за свої дії, так і за дії своїх підлеглих. А це залежить не лише від отриманих ним у процесі навчання професійних знань, вмінь та навичок, а й від деяких додаткових якостей, для означення яких і використовується поняття «компетентність». Разом з тим, крім професійних знань, отриманих у процесі навчання, майбутній офіцер Сухопутних військ має приділяти значну увагу власній мовленнєвій культурі, яка є обов’язковою складовою його професійної компетентності.

Мовленнєва компетентність є вмінням адекватно і доречно користуватися мовою на практиці в конкретних ситуаціях (висловлювати свої думки, потреби, наміри, вимоги тощо), користуючись при цьому як мовними, так і позамовними (міміка, жести, рухи) та інтонаційними засобами виразності мовлення.

Розвиток мовленнєвої компетентності у майбутніх офіцерів Сухопутних військ є цілеспрямованим процесом як формування, так і трансформації мовленнєвої діяльності, у ході якої відшліфовування мовленнєвих дій приводить до формування мовленнєвих вмінь та навичок, що, у свою чергу, підвищує якість навчання курсантів.

Комунікація у Збройних Силах має свої особливості, серед яких можна виокремити жорстку регламентованість відношень між військовослужбовцями, сувору дисципліну, використання засобів військової фахової мови тощо. Майбутній офіцер Сухопутних військ має вирізнятися високою професійною підготовкою, але проявити усі набуті знання, вміння, навички без володіння належною якістю мовлення не зможе. Більше того, без багатого запасу слів та багажу прочитаного курсанту буває надзвичайно важко висловитися, вести діалог, вступати у дискусію, відповідати на запитання викладача, схоплювати основну думку запропонованого завдання. У цьому випадку мета мовленнєвої компетентності полягає у тому, щоб збагатити словник фахівця, сформувавши у нього вміння точно й правильно висловлювати свої думки, вміння переконати співрозмовника тощо.

Отже, основними факторами формування мовленнєвої компетентності у майбутніх офіцерів Сухопутних військ є: наявність соціально значимої мовленнєвої діяльності, що формує досвід; володіння понятійно-категоріальним апаратом та певною специфічною термінологією з окремо взятої дисципліни; досконале володіння мовою, обраною для спілкування; здатність виділити з розмови ключову думку; спроможність сприймати, аналізувати та використовувати інформацію цілеспрямованого та профільного спрямування; володіння основами риторичних знань та вмінь; уміння швидко оцінювати комунікативну ситуацію, і на високому професійному рівні спланувати подальшу стратегію і подальші дії тощо.

Мовленнєва компетентність є однією з провідних ознак професійної компетентності, а її формування є одним з головних завдань професійної підготовки майбутнього офіцера Сухопутних військ та стає запорукою його подальшого особистісного й професійного розвитку.

Стадник В.В., к.н. з соц. ком.
НАСВ

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ОПЕРАТИВНОГО РЕЗЕРВУ У СУХОПУТНИХ ВІЙСЬКАХ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Досвід проведення заходів із забезпечення національної безпеки й оборони, відсічі і стримування збройної агресії РФ на Сході України засвідчив необхідність перегляду системи бойової підготовки у ЗС України. Сьогодні можна стверджувати, що у ЗС України достатньо ефективних механізмів підготовки військових частин (підрозділів). Це дає підстави встановити терміни проведення повного циклу бойового злагодження бригад у повному складі, більш конкретно і спрямовано займатися підготовкою органів військового управління (ОВУ), маємо можливість готувати наші підрозділи до дій в умовах «гібридної війни» спільно з батальйонами збройних сил НАТО.

В зв'язку з переходом ЗС України до комплектування військ (сил) військовослужбовцями військової служби за контрактом, півторарічний термін проходження строкової військової служби, а також війни, нав'язаної російським агресором на Сході України, підготовка та накопичення військовонавчених людських ресурсів стали одними з основних завдань підтримання обороноздатності держави. Підготовка резервів – це цілеспрямований та організований процес навчання і виховання військовозобов'язаних (у тому числі резервістів усіх категорій: офіцерів, сержантів і старшин, солдатів за всіма спеціальностями), підготовки органів управління (штабів), військових частин (підрозділів) стратегічного (оперативного) резерву з метою досягнення їх готовності до виконання завдань за призначенням як у мирний час, так і в особливий період. Основними завданнями підготовки резервів є: набуття офіцерським та сержантським (старшинським) складом професійних знань, умінь та навичок, розвиток командирських якостей, методичної майстерності щодо навчання і виховання військовослужбовців, управління підпорядкованими військовими частинами (підрозділами) під час виконання визначених завдань; злагодження підрозділів; виховання у військовослужбовців високих морально-бойових якостей, відданості та почуття відповідальності за захист Батьківщини; підготовка резервів резервістів (ОР-1 та ОР-2); пошук і дослідження нових форм і способів ведення бойових дій.

Одночасно слід зауважити, що існуючий стан системи підготовки військовозобов'язаних та тих, які проходять військову службу в резерві, на зборах та заняттях потребує якісного оновлення, що гарантуватиме як їх високу навченість, так і постійну готовність виконувати свої функціональні обов'язки в складі підрозділів та військових частин, до яких вони призначені, та забезпечення умов для гарантованого і якісного комплектування ЗС України резервістами, мотивацію громадян та підвищення престижу служби у військовому резерві ЗС України. Для цього доцільно активніше залучати резервістів до навчань військ (сил), які є вищою і найбільш ефективною формою бойової підготовки військових частин (підрозділів) та органів військового управління (штабів), одним із найбільш важливих засобів підвищення їх бойової готовності і бойового вишколу. До того ж, навчання вдосконалюють професійні навички командирів, їх здатність керувати підрозділами, а також підвищувати рівень колективної підготовки, злагодженості підрозділів, що включає в себе виконання завдань в умовах, максимально наближених до бойових, в реальному масштабі часу, в різних умовах тактичної обстановки. Проблемні питання, які стосуються створення структури оперативного резерву людських ресурсів, його підготовки та накопичення, потребують всебічного вивчення, аналізу і вирішення не лише в інтересах ЗС України, але й усієї держави.

Стрілець В.М., д.т.н., доцент
Стецюк Є.І.
Іванов Є.В.
НУЦЗУ

РОЗРОБКА ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ПІРОТЕХНІЧНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ПІДКОНТРОЛЬНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Актуальність обраної теми обумовлена тим, що необхідний захист піротехніків забезпечують сертифіковані засоби індивідуального захисту саперів, робота в яких вимагає спеціальної підготовки піротехнічних підрозділів. Проте об'єктивна оцінка рівня підготовленості особового складу ускладнена відсутністю нормативів, хоча

ефективна підготовка не може здійснюватися без їх наявності. Складність оцінювання підготовленості піротехніків ускладнюється й тим, що деяке основне оснащення піротехнічних підрозділів (засоби індивідуального захисту особового складу) морально застаріло та не відповідає такому, яке використовується у провідних країнах світу і поступає до підрозділів в рамках гуманітарної допомоги.

Проведений аналіз показав, що для визначення пропозицій щодо вдосконалення експлуатації засобів індивідуального захисту необхідно оцінити залежність часу виконання типових операцій (процесів) від рівня підготовленості до застосування конкретної модифікації засобу захисту у будь-яку пору року. Враховуючи використання саперами сертифікованих засобів індивідуального захисту (тобто виробник врахував нормативні тактико-технічні вимоги), це можна здійснити за результатами підконтрольної експлуатації, яка включає в себе як експертне оцінювання за результатами безпосередньо бойової роботи, так і під час проведення навчальних занять піротехнічних підрозділів. У зв'язку з цим були проведені експериментальні дослідження в яких брали участь випробовувані, що навчаються піротехнічній справі, з числа курсантів Національного університету цивільного захисту України та Навчального центру оперативного-рятувальної служби цивільного захисту Державної служби з надзвичайних ситуацій України. Аналіз отриманих результатів показав, що, наприклад, закономірністю часу одягання захисного одягу піротехніками є нормальна функція розподілу показника, що розглядається, незалежно від модифікації бронезилетів та пори року, коли здійснюється операція, яка розглядається. Наявність оцінок математичних очікувань і середньоквадратичних відхилень часу одягання піротехніками захисного одягу різних модифікацій за різної пори року дозволило показати, використовуючи t-критерій Стьюдента, значиму відмінність показника, що розглядається.

За результатами підконтрольної експлуатації запропоновано науково-обґрунтовані нормативи для оцінювання якості одягання захисного одягу піротехніків різних модифікацій у літній (бронезилет Модуль – 4С: «відмінно» - 25 с; «добре» - 35 с; «задовільно» - 40 с; бронезилет БЖ: відмінно» - 60 с; «добре» - 85 с; «задовільно» - 110 с; бронезилет БЖЗТ-71: відмінно» - 35 с; «добре» - 85 с; «задовільно» - 110 с) та зимовий (бронезилет Модуль – 4С: «відмінно» - 37 с; «добре» - 47 с; «задовільно» - 57 с; бронезилет БЖ: відмінно» - 60 с; «добре» - 90 с; «задовільно» - 120 с; бронезилет БЖЗТ-71: відмінно» - 80 с; «добре» - 100 с; «задовільно» - 120 с) час. Практика участі в проведенні розмінування в зоні бойових дій дозволяє стверджувати, що перспективним напрямком досліджень у цьому напрямі є визначення тактико-технічних вимог та розробка нормативів для скидання захисного одягу саперами, а також знімання його з потерпілих.

Стукаліна Н.Т., к.і.н., доц.
НАСВ

НАЦІОНАЛЬНА СПРЯМОВАНІСТЬ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ: ЗАВДАННЯ ТА ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ

Військова освіта є складовою загальнодержавної системи освіти та повинна забезпечувати відтворення інтелектуального потенціалу військової галузі і сприяти зміцненню обороноздатності держави відповідно до Конституції та законів України. Розбудова системи освіти, її докорінне реформування повинні стати основою відтворення інтелектуального, духовного потенціалу народу, виходу вітчизняної науки, техніки і культури на світовий рівень, національного відродження, становлення державності та демократизації суспільства.

Серед основних принципів реалізації Державної національної програми «Освіта» («Україна ХХІ століття»), затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 3 листопада 1993 р № 896, зазначені гуманітаризація освіти, що покликана формувати цілісну картину світу, духовність, культуру особистості і планетарне мислення; національна спрямованість освіти, що полягає у невіддільності освіти від національного ґрунту, її органічному поєднанні з національною історією і народними традиціями, збереженні та збагаченні культури українського народу, визнанні освіти важливим інструментом національного розвитку і гармонізації національних відносин.

Національне виховання в Українській державі має бути спрямоване на формування у військових фахівців світоглядної свідомості, ідей, поглядів, переконань, ідеалів, традицій, звичаїв, інших соціально значущих надбань вітчизняної і світової духовної культури. Пріоритетними напрямами є: утвердження принципів загальнолюдської моралі: правди, справедливості, патріотизму, доброти, працелюбності; формування творчої, працелюбної особистості, виховання цивілізованого господаря на своїй Батьківщині.

На сучасному етапі розвитку України, коли існує загроза денационалізації, потрапляння у сферу впливу іншої держави, виникає нагальна необхідність переосмислення зробленого і здійснення системних заходів, спрямованих на посилення патріотичного виховання військових фахівців – формування нового українця, що діє на основі національних та європейських цінностей, а саме: необхідно зробити наголос і розвивати такі цінності: повага до національних символів (Герба, Прапора, Гімну України) участь у громадсько-політичному житті країни; повага до прав людини; верховенство права; толерантне ставлення до цінностей і переконань представників іншої культури, а також до регіональних та національно-мовних особливостей; рівність всіх перед законом; готовність захищати суверенітет і територіальну цілісність України.

Національно-патріотичне виховання молодого покоління захисників Вітчизни – це комплексна системна і цілеспрямована діяльність освітніх закладів, інших соціальних інститутів щодо формування у молодого покоління високої патріотичної свідомості, почуття вірності, любові до Батьківщини, турботи про благо свого народу, готовності до виконання громадянського і конституційного обов'язку із захисту національних інтересів, цілісності, незалежності України, сприяння становленню України як правової, демократичної, соціальної держави.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО СВОЄЧАСНОГО ТА ПОВНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИТРАТНИМИ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ ВІЙСЬК (СИЛ) В ОБОРОННІЙ ОПЕРАЦІЇ

Навіть укомплектовані найсучаснішими зразками озброєння та військової техніки війська не зможуть виконати бойові завдання, якщо не будуть своєчасно забезпечені ракетами і боєприпасами, пально-мастильними матеріалами, військово-технічним майном, продовольством тощо. Забезпечення військ (сил) зазначеними матеріально-технічними засобами покладено на систему тилового забезпечення. Однією з причин невиправданої різноманітності підходів до тилового забезпечення військ є відсутність єдиного сучасного методичного апарату обґрунтування вимог до можливостей таких найважливіших його функціональних складових, якими є система забезпечення військ (сил) витратними матеріально-технічними засобами (МтЗ). І не важливо, що є причиною різноманітності підходів до визначення вимог до тилового забезпечення, але зазначене не сприяє побудові раціональної системи тилового забезпечення військ (сил). Тому і виникла необхідність в уточненні певних положень методичного апарату, який може використовуватися під час обґрунтування вимог до тилового забезпечення військ (сил) в оборонній операції.

Для розроблення рекомендації щодо своєчасного та повного забезпечення витратними матеріально-технічними засобами військ (сил) в оборонній операції була відпрацьована методика обґрунтування вимог до тилового забезпечення військ (сил) в оборонній операції.

Ця методика дозволяє обґрунтувати основні вимоги до тилового забезпечення військ (сил) в оборонній операції, які стосуються повноти та своєчасності забезпечення військ (сил) витратними МтЗ. У ній визначені показники, які характеризують зазначені властивості системи тилового забезпечення військ (сил) в оборонній операції.

Питання щодо повноти забезпечення військ (сил) витратними МтЗ у методиці вирішується шляхом порівняння потреби в МтЗ, яка розраховується відповідними штабами при плануванні операції, з розміром створюваних запасів згідно з діючими керівними документами. Розглядається також порядок ешелонування необхідних на операцію запасів МтЗ.

Розрахунок своєчасності забезпечення військ (сил) МтЗ згідно з розробленою методикою проводиться з урахуванням мінімізації витрат на транспортування вантажів з пунктів постачання МтЗ (арсеналів, баз, складів) у пункти їх споживання (з'єднання, частини, підрозділи). При цьому визначається необхідна кількість транспортних засобів, які повинні забезпечувати своєчасну доставку МтЗ з кожного з пунктів забезпечення у війська (сили).

На базі запропонованої методики відпрацьовані рекомендації щодо своєчасного та повного забезпечення витратними МтЗ військ (сил) в оборонній операції. Рекомендації базуються на вихідній обстановці з зазначенням комплексу військ, кількості постачальників та споживачів МтЗ, кількості МтЗ на пунктах постачання МтЗ, допустимий час забезпечення споживачів МтЗ, відстаней між пунктами постачання і споживачами МтЗ тощо.

Розроблено рекомендації щодо розподілу запасів МтЗ по пунктах забезпечення, а також транспорту для забезпечення їх своєчасної доставки споживачам. Рекомендаціями передбачена необхідна кількість рейсів транспортних засобів для забезпечення МтЗ кожного із споживачів. При цьому виконуються умови щодо своєчасності підвезення необхідної кількості витратних МтЗ пунктам споживання.

Тимчук В.Ю., к.т.н., с.н.с.
Тимчук О.С.
НАСВ

ДЕЯКІ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ В ЦІЛЯХ СТВОРЕННЯ УМОВ ОСМИСЛЕННЯ ТА ВІДТВОРЕННЯ НИМИ ЗНАТЬ

Досвід захисту кваліфікаційних робіт курсантами засвідчує низьку підготовленість до оприлюднення результатів і наукової дискусії. Вважається за доцільне окреслити (без теоретичного обґрунтування) низку актуальних науково-педагогічних і організаційно-методичних підходів, які дозволяють очікувати на виправлення ситуації для молодших курсів.

Зосередження на індивідуальній роботі курсанта не є оптимальною формою: якщо ключові завдання переробити так, аби курсанти навчалися в команді (двійці, трійці), то такий горизонтальний рівень спілкування дозволить їм обмінюватися здобутими краще знаннями/навичками, тим самим прищеплюючи такі якості, як допомога, дискусія, терпіння, залежність від спільного результату.

«Летючка» як форма контролю себе вичерпала – засоби контролю мають базуватися на творчій і спонтанній (живій) основі. Зрозуміле тактичне завдання, поставлене на індивідуальній основі на самостійну підготовку, змусить курсанта приділити питанню максимальну увагу та зосередженість. У цьому разі ефективно себе проявляє допустимий почерговий контроль і самоконтроль (курсанти не бояться зізнатися в неготовності навіть ціною незадовільної оцінки, бо є зрозумілою система оцінювання: «виконає – отримає очікуваний бал».

З молодших курсів можна впроваджувати таку навчально-звітну форму, як есе. У найпростішому (і найефективнішому) вигляді есе – це думки курсанта у довільній записаній (надрукованій) формі з одного окресленого питання обсягом не більше однієї сторінки. Викладач може висувати додаткові нескладні вимоги

(зміст, перелік джерел літератури, наявність вступу/висновків, рисунків, світлин тощо). За систематичного використання (на кожному занятті у вступній частині приділити 2...3 хв виступу за питаннями есе (за чергою: є в семестрі 30 занять – є 30 виступів різних курсантів) з коротким обговоренням (відповіді на питання, постановка теми наступного есе і т.д.). Так, оприлюднивши підготовлене есе за назвою «І один український екіпаж у полі воїн» (про шлях і подвиг Героя України Василя Божка), курсант 1 курсу Немашкало В.В. спонукав інших курсантів до дискусії, виявлення тих навчальних знань із дисципліни, що вивчається, у конкретному тактичному епізоді бою.

У зв'язку з об'єктивною нерівномірністю навчальних якостей курсантів (швидкість сприймання та засвоєння інформації, вміння вмотивуватися та зосереджуватися тощо) заняття корисно будувати на рівневій основі, щоб курсанти з вищими показниками сприймання самостійно (на змагальній основі) робили наступні (видозмінені) завдання, у той час як викладач роз'яснює на індивідуальній (або груповій) основі тим курсантами, показники сприймання яких матеріалу вимагають додаткових зусиль з боку викладача.

Викладачу слід нав'язувати свої «правила гри» там, де курсанти вважають, що це їхні «правила». Наприклад, зазвичай доповідачем – черговим групи (або читачем інформаційного листка) є одні й ті ж люди, в яких, начебто, «добрий голос». Такі не зобов'язуючі завдання, як і знаний підхід роз'яснення матеріалу, використовуючи випадкового курсанта біля дошки для відтворення озвучених позицій-інструкцій викладача, так само переводять атмосферу на горизонтальні рівня циркуляції навчальної інформації, що є, в нинішніх умовах, головною задачею викладача.

Троценко О.Я.
НАСВ

ФОРМУВАННЯ І ВИКОРИСТАННЯ КАДРОВОГО РЕЗЕРВУ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ: ТЕНДЕНЦІЇ ТА ДИНАМІКА ІННОВАЦІЙ

Сучасна кадрова політика в системі державного управління спрямована на залучення, закріплення й використання на державній службі висококваліфікованих фахівців, створення умов щодо реалізації ними свого професійного потенціалу для успішного виконання посадових обов'язків і забезпечення на цій основі ефективного функціонування органів державної влади. Для вирішення цих завдань необхідним є не лише матеріальне стимулювання, а й можливості кар'єрного зростання.

Рішення щодо удосконалення процесу формування, підготовки та використання кадрового резерву керівництвом держави було прийнято ще у 2000 році – видано Указ Президента України «Про стратегію реформування системи державної служби в Україні» та Указ «Про Комплексну програму підготовки державних службовців», до пріоритетних напрямів реалізації яких було віднесено забезпечення безперервного навчання широких верст населення країни з державного управління, державної служби, а також формування кадрового резерву. Згідно з постановою КМ України від 28.02.2001 року «Про затвердження Положення про формування кадрового резерву для державної служби» просування по службі державного службовця, зарахованого до кадрового резерву, або такого, який пройшов стажування чи навчався в Національній академії державного управління при Президенті України, могло здійснюватися за рішенням керівника відповідного державного органу, поза конкурсом. Це положення надавало можливість керівникам призначати на керівні посади так званих «близьких осіб», що сприяло розвитку корупції. Починаючи з 2010 року, пріоритетним питанням у системі реформування кадрової політики України було визначено питання про формування ефективного та дієвого кадрового резерву. Президентом України видано Указ від 5 квітня 2012 року «Про Президентський кадровий резерв «Нова еліта нації»», реалізація якого потребувала вироблення нових підходів до підбору та роботи з кадрами. Але, вже 2 вересня 2014 року видано новий Указ Президента України «Про припинення функціонування Президентського кадрового резерву «Нова еліта нації»». З 1 травня 2016 року набув чинності новий закон України № 889 «Про державну службу», прийнятий 10 грудня 2015 року. Прийняття Закону №889 стало суттєвим кроком на шляху побудови ефективної, прозорої та відкритої системи державної служби. Важливим є те, що в ньому враховані європейські стандарти і кращий закордонний досвід заради того, щоб українська державна служба функціонувала в інтересах держави і суспільства. До інновацій цього Закону відносяться: запровадження конкурсної основи на всі посади державної служби; розділення політичних посад і посад державної служби; визначення суворого переліку причин для звільнення державних службовців і заборона для вищої категорії чиновників бути членами політичних партій та інше. Але, попри все, Закон № 899 надав можливість усунути недоліки щодо недієвості кадрового резерву.

Все вищезазначене свідчить, що проблема формування та використання кадрового резерву в державній службі потребує моніторингу та подальшого законодавчого удосконалення, а кадрова політика в Україні знаходиться у стадії розвитку і модернізації та вимагає розроблення і внесення змін до існуючої законодавчої бази.

ВИЗНАЧЕННЯ СУТНОСТІ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ ДО СЛУЖБОВО-ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ЗАПАСУ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ У ВВНЗ

Визначення сутності розвитку професійної готовності (далі ПГ) до службово-педагогічної діяльності (далі СПД) під час навчання у ВВНЗ свідчить про необхідність і здатність активізації цього процесу і про залежність його від законів логіки, принаймні тих, які змушують досліджувати проблему розвитку властивостей особистості з урахуванням методологічного положення про те, що всі явища розвиваються у відповідності до закону єдності і боротьби протилежностей.

Результати дослідження довели, що одним з основних протиріч розвитку ПГ студентів є невідповідність дійсного рівня розвитку службово-педагогічної підготовленості випускників кафедр підготовки офіцерів запасу ВВНЗ сучасним вимогам забезпечення ефективної службової діяльності до відповідного належного рівня.

Серед причин, які обумовили це протиріччя, під час дослідження нами визначені об'єктивні та суб'єктивні. Об'єктивні – це ті, що залежать від зовнішньополітичної та внутрішньополітичної ситуацій, економічного стану України тощо (наприклад, недостатнє матеріально-технічне забезпечення навчального процесу). Серед суб'єктивних причин, на наш погляд, найбільш вагомими є:

а) недостатнє розуміння значною кількістю викладацького складу та командно-виховного складу сутності і шляхів розвитку ПГ до СПД у майбутніх офіцерів запасу;

б) неповне усвідомлення студентами необхідності якісної службово-педагогічної підготовленості для ефективної службової діяльності у майбутньому;

в) невідповідність між вимогами до якісної службово-педагогічної підготовки майбутніх офіцерів запасу;

г) недостатній рівень загальноосвітньої зокрема, початкової військової підготовленості абітурієнтів;

д) відсутність науково обґрунтованої цілеспрямованої програми службово-педагогічної підготовки майбутніх офіцерів запасу під час навчання на кафедрі підготовки офіцерів запасу.

Як бачимо, більшість суб'єктивних причин, що заважають підвищенню ефективності розвитку ПГ до СПД у студентів пов'язана з недосконалістю навчально-виховної діяльності викладацького та командно-виховного складів кафедри підготовки офіцерів запасу ВВНЗ щодо службово-педагогічної підготовки майбутніх офіцерів запасу.

Активізація службово-педагогічної підготовки майбутніх офіцерів запасу у нашому дослідженні є проблемою методики навчально-виховного процесу, яка б поєднувала ефективні елементи традиційної методики навчання у ВВНЗ з експериментальними елементами.

Фриз П.В., к.т.н., доцент
ЖВІ імені С.П. Корольова

ДОСВІД З ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНО-МОДЕЛЮЮЧИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ З КОСМІЧНОЇ ТЕМАТИКИ

На сучасному етапі в системі підготовки військових фахівців з експлуатації складних зразків озброєння та військової техніки значна увага приділяється практичним заняттям. Враховуючи ці вимоги та особливості космічних засобів як об'єктів вивчення, на кафедрі космічної розвідки Житомирського військового інституту імені С. П. Корольова (ЖВІ) проводяться практичні заняття з курсантами з питань моделювання процесів у космічних системах дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), планування космічних спостережень та сеансів космічного радіозв'язку.

Для цього використовуються різні програмно-моделюючі комплекси (ПМК) як вільно розповсюджені в Інтернеті, так і власної розробки. Серед запозичених найбільш придатними виявились ПМК *Orbitron* та *WXtrack*, адаптовані автором для проведення низки практичних занять, а також для експериментальних досліджень з космічної тематики.

Отриманий досвід застосування адаптованих ПМК покладено в основу виданого кафедрою практикуму. Він містить опис інтерфейсу, основні характеристики та можливості ПМК *Orbitron* та *WXtrack* і порядок роботи з ними при моделюванні астрономіко-балістичних ситуацій та плануванні цільового застосування космічних систем ДЗЗ.

Практикум зорієнтований на курсантів 3–5-х курсів ЖВІ, які готуються за спеціальністю 255 «Озброєння та військова техніка» за спеціалізаціями «Радіоелектронні системи бортових та наземних засобів космічних комплексів» та «Обробка даних космічної розвідки».

Водночас його можна використовувати при проведенні практичних занять з курсантами та слухачами інших споріднених спеціальностей і спеціалізацій, а також для проведення експериментальних досліджень ад'юнктами та здобувачами наукових ступенів.

Крім того, при проведенні практичних занять використовується оригінальний ПМК, розроблений автором, який забезпечує автоматизований вибір космічних апаратів (КА) з каталогу NORAD / NASA, придатних для космічного моніторингу Землі в інтересах різних міністерств та відомств України. Комплекс пройшов випробування на практичних заняттях з урахуванням реальної обстановки, отримав позитивні відгуки користувачів і рекомендований до застосування як інструмент підтримки прийняття відповідальних рішень.

У комплексі використовується база даних, яка періодично оновлюється по всіх КА з каталогу NORAD / NASA з параметрами, які передаються в TLE-файлах, а також доповнюються оператором на основі відомостей з інших джерел. На цій основі реалізована розгалужена система класифікації КА як за окремими орбітальними параметрами, так і за їх сукупністю, що забезпечує автоматизований вибір КА, придатних для цільового використання. Додатково до цього передбачений вибір КА за їх станом, державною приналежністю і суттєвими для задач моніторингу тактико-технічними характеристиками.

Разом з тим, в ПМК втілена можливість вибирати або задавати будь-який район земної поверхні і моделювати процес спостережень за ним обраними КА з автоматичним формуванням раціонального плану космічного моніторингу і оцінки його ефективності в різних астрономо-балістичних і фізичних умовах.

Фурс О.Й.
ВДА

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ПСИХІЧНОЇ САМОРЕГУЛЯЦІЇ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ВИДІВ ДІЯЛЬНОСТІ В ПРОЦЕСІ ЇХ НАВЧАННЯ

В умовах збройної агресії з боку Російської Федерації значно зріс практичний інтерес до проблеми психічної саморегуляції майбутніх фахівців екстремальних видів діяльності. Вищезазначене вказує на особливу значущість, якої набуває психічна саморегуляція в процесі підготовки майбутніх фахівців екстремальних видів діяльності.

Результати проведених досліджень таких науковців, як М. Алексєєва, Н. Чепелева, С. Яковенко та інших, стосовно саморегуляції свідчать, що вона притаманна всім сферам життєдіяльності людини, в тому числі і в процесі навчальної діяльності. Науковці розглядають її як психічний та фізичний стан готовності індивіда до успішного виконання певного виду продуктивної діяльності.

Дослідження проблеми психічної саморегуляції зумовлено підвищеною увагою до оптимізації та професійної діяльності людини в особливих умовах. Зокрема, С. Васильєв розкрив особливості саморегуляції курсантів у період адаптації, А. Якимчук досліджував розвиток та здатність до саморегуляції психічної стійкості в екстремальних умовах у керівників, А. Порицьким – особливості саморегуляції психічних станів курсантів в процесі первинної військово-професійної підготовки, Г. Грибенюк – саморегуляцію у навчально-професійній діяльності майбутніх рятівників.

Попри постійну оптимізацію навчально-виховного процесу, вдосконалення програми підготовки майбутніх фахівців, оволодіння та набуття ними практичного досвіду за допомогою спеціальних засобів, часто людський чинник залишається причиною численних стрес-факторів, однією з причин яких є низька психічна саморегуляція слухачів.

Ми вважаємо, що стресогенними чинниками, з якими найчастіше зустрічаються слухачі вищих військових закладів (ВВНЗ), є: швидка зміна стратегії викладання спеціальних дисциплін; збільшення обсягу необхідних фахових знань, умінь, навичок та обмеженість навчального часу на їх опанування; підвищеними сучасними вимогами майбутньої професійної діяльності до фахівців та неможливістю її моделювання на навчальних заходах.

У процесі навчальної діяльності встановлені такі ознаки стресу, які позначаються на інтелектуальних можливостях слухачів, як нерішучість, послаблення пам'яті, погіршення концентрації уваги, помилкові дії, втрата ініціативи, погіршення суджень, імпульсивність, поспішні рішення, мовний і комунікативний бар'єри.

Аналіз наукової літератури з проблеми саморегуляції показав, що здатність до саморегуляції є суттєвим чинником та основним інструментом саморозвитку особистості, який визначає та забезпечує міру власної активності та самостійності людини в життєдіяльності.

Враховання в роботі сучасних наукових досліджень із зазначеної проблеми дозволяє визначити тенденції, умови та закономірності даного процесу, виявити залежність продуктивності навчальної діяльності від рівня сформованості вмінь саморегуляції і розвиненості індивідуально-психологічних і професійно важливих якостей майбутніх фахівців.

Хардель Р.З.
Трофимчук А.П.
Холін В.М.
НАСВ

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ РОЗПОДІЛЕНИХ ПОВТОРЕНЬ В СИСТЕМІ КУРСОВОЇ ПІДГОТОВКИ

У ході проведення курсової підготовки операторів єдиного державного реєстру військовозобов'язаних на кафедрі мобілізаційної, організаційно-штатної, кадрової роботи та оборонного планування виникла необхідність в обмежений період часу забезпечити засвоєння курсантами необхідного рівня теоретичних знань щодо порядку організації військового обліку у військовому комісаріаті. В цілому на підготовку операторів відведено дев'ять навчальних днів, з них лише протягом трьох днів проводиться вивчення вимог нормативно-правових актів та керівних документів щодо організації військового обліку. Решта навчального часу відведено для набуття операторами практичних навичок роботи у автоматизованій інформаційно-телекомунікаційній системі «Оберіг».

При цьому для забезпечення якісної роботи операторів у системі їм необхідно мати базові знання щодо організації ведення військового обліку військовозобов'язаних у військових комісаріатах. Більшість військовослужбовців, призначених на посади операторів відділень військового обліку і бронювання солдат і сержантів запасу районних (міських) військових комісаріатів досвіду роботи у системі військового обліку не мали, тому рівень теоретичних знань курсантів, які прибували для навчання на кафедрі мобілізаційної, організаційно-штатної, кадрової роботи та оборонного планування був вкрай низьким, що підтверджується результатами складання ними вхідного контролю (близько 83% склали вхідний контроль на оцінку «незадовільно»). У такій ситуації науково-педагогічним складом кафедри було прийнято рішення застосувати у системі підготовки операторів єдиного державного реєстру військовозобов'язаних метод розподілених повторень у поєднанні із застосуванням системи електронних тестів у навчальному режимі.

Метод розподілених повторень полягає у втриманні в пам'яті навчального матеріалу, який було вивчено, за певними інтервалами, які постійно збільшуються. Для цього нова інформація, яка була засвоєна, поділяється на рівні (невеликі) частини. Згодом, протягом усього періоду навчання, на самостійній підготовці, курсанти повторюють через проміжки часу спроби запам'ятати нову інформацію. Таким чином повторюються спроби вивчити інформацію, аналогічно тренуванню м'язів. Мозок реагує на ці спроби та підсилює зв'язки між нервовими клітинами. Таким чином створюються довготривалі спогади щодо нової інформації, яка була засвоєна.

Даний метод реалізовано із використанням локальної комп'ютерної мережі, в якій використовується система програмного забезпечення для створення та проведення комп'ютерного тестування, збору та аналізу результатів. У даній системі були розроблені тестові завдання, які охоплюють більшість теоретичного матеріалу, який було вивчено під час занять. Курсанти (слухачі), які навчаються, під час самостійної підготовки постійно виконують тестові завдання в навчальному режимі. Даний режим дозволяє реагувати на відповіді користувачів (вірно, невірно), а також повторно задавати завдання, на які були дані невірні відповіді. Із збільшенням засвоєної під час навчання інформації збільшується кількість тестів, які необхідно виконувати. Відповідно, збільшуються проміжки між розподіленими повтореннями і в результаті відбувається отримання довготривалої інформації.

Наслідком впровадження даної системи є істотне підвищення рівня теоретичних знань операторів єдиного державного реєстру, які проходили навчання на кафедрі мобілізаційної, організаційно-штатної, кадрової роботи та оборонного планування.

Черних Ю.О., к.т.н., доцент
ВІ КНУ
Черних О.Б.
НУОУ

СИСТЕМА ПІДГОТОВКИ ОФІЦЕРІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ РЕСПУБЛІКИ БОЛГАРІЯ: ДОСВІД ДЛЯ УКРАЇНИ

Проводячи дослідження закордонного досвіду будівництва та реформування збройних сил інших країн, у тому числі їхньої складової – системи військової освіти, бачимо, що в кожній країні він має специфічне національне підґрунтя. Тому зрозуміло, що не треба сліпо копіювати будь-яку систему підготовки офіцерських кадрів, яка існує у збройних силах (ЗС) США, або Німеччини, чи Великобританії, які мають вікові традиції з навчання військових фахівців. Водночас у військовій педагогічній практиці різних країн світу існують загальні методичні підходи, які доцільно враховувати і використовувати. На наш погляд, цікаво дослідити шлях сучасної трансформації систем військової освіти (СВО) збройних сил країн, що входили до складу колишньої організації Варшавського договору, зокрема у збройних силах Республіки Болгарія (РБ).

У доповіді розглядається досвід підготовки офіцерів сухопутних військ ЗС РБ в рамках науково-дослідної роботи «Рекомендації щодо подальшого реформування системи військової освіти Збройних Сил України на основі вивчення досвіду трансформації систем військової освіти у країнах – колишніх членів організації Варшавського договору до сучасних моделей підготовки військових фахівців, прийнятих у країнах-членах НАТО» (шифр – Підготовка – Т).

Підготовка майбутніх офіцерів має такі складові: академічна, військова, лідерська, мовна (у смислі вивчення іноземних мов) та фізична.

Академічна підготовка забезпечує отримання освітньо-кваліфікаційного рівня (ОКР) «бакалавр» за цивільною спеціальністю. Вона дає необхідні теоретичні знання, логічні моделі та практичні навички, які складають основу для підготовки військового фахівця. *Військова підготовка* забезпечує отримання освітньо-кваліфікаційного рівня (ОКР) «бакалавр» за військовою спеціальністю. Вона включає наступні складові: початкове військове навчання, базове військове навчання, загальнотактичне та тактичне спеціальне навчання, військово спеціальне навчання, технічне навчання та практичне навчання (військове стажування). *Лідерська підготовка* відбувається на модульній основі під час проведення як теоретичних, так й практичних занять протягом усього навчального курсу. *Мовна підготовка* (вивчення іноземної мови) завершується обов'язковим визначенням рівня володіння іноземною мовою (не нижче 2-2-2-2 за вимогами стандарту НАТО STANAG-6001). *Фізична підготовка* відбувається протягом навчального курсу під час проведення навчальних занять та факультативно.

Навчання курсантів забезпечує: отримання відповідної професійної підготовки у галузі знань «Військова справа» та фундаментальне навчання за однією з цивільних спеціальностей; засвоєння широких теоретичних

знань та прищеплення певних практичних навичок; набуття навичок щодо самостійної професійної роботи та роботи в команді; набуття навичок самостійної адаптації відповідно до змін умов у реалізації фахових знань.

Випускники, які успішно виконали навчальний план та засвоїли відповідну навчальну програму, отримують дипломи про вищу освіту ОКР «бакалавр» за відповідною спеціальністю з професійною кваліфікацією офіцера, а також з професійною кваліфікацією, яка відповідає спорідненій цивільній спеціальності. Вони мають можливість продовжити навчання за спеціальністю ОКР «магістр» як у цивільній, так й у військовій галузі знань.

Чернишова І.М., к.в.н., с.н.с.
ЦНДІ ЗС України
Череватий Т.В.
Головне КЕУ ЗС України

ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА РОЗКВАРТИРУВАННЯ З'ЄДНАНЬ (ЧАСТИН) У ПОЛЬОВИХ УМОВАХ

Розквартирування (розміщення) військ у польових умовах – це розміщення з'єднань (частин, підрозділів), установ, військово-навчальних закладів у відведених (не обладнаних) для них місцях (таборах) із створенням необхідних умов для їх повсякденної діяльності та підтримання постійної бойової готовності. В польових умовах військові формування (підрозділи) можуть розміщатися під час бойової підготовки (польові навчання, виходи, збори, довготривалі марші). Крім того, розміщення військ (сил) в польових умовах можливе і в деяких інших випадках, таких як: 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).

Для того, щоб повноцінно дослідити процес розквартирування військ (сил) в польових умовах та проаналізувати вплив такого розквартирування на боєготовність ЗС України пропонується визначити фактори, які впливають на розквартирування з'єднань (частин) у польових умовах.

Успішність розквартирування з'єднань (частин) у польових умовах значною мірою залежить від впливу багатьох різних факторів, які взаємодіють між собою, змінюються в часі та просторі і є специфічними як для кожного окремого з'єднання (частини), так і для кожного окремого випадку.

Під час аналізу впливу факторів на будь-який процес особливу роль на наш погляд, слід приділити класифікації факторів за сферою (місцем) виникнення. За цією ознакою їх можна поділити на внутрішні (керовані) й зовнішні (менш керовані або взагалі не керовані). Основна увага має приділятися впливу внутрішніх факторів, оскільки на них можна впливати або навіть керувати. При цьому зовнішні фактори – це такі події (явища), що відбуваються поза процесом розквартирування з'єднання (частини) в польових умовах, або можна сказати, що це такі фактори, які мають місце незалежно від того чи буде здійснюватися процес розквартирування чи ні. Внутрішні – обумовлені фактами, які мають місце безпосередньо в з'єднаннях (частинах) під час їх розквартирування в польових умовах.

У той же час, паралельно, зазначені фактори можна класифікувати за сутністю виникнення: адміністративно-нормативні, фінансово-економічні, соціальні-побутові, природно-кліматичні та інші. Так до адміністративно-нормативних факторів можна віднести правила, нормативи та стандарти визначені в нормативно-правових актах, які визначають основні положення та сутність процесу розквартирування з'єднання (частини) в польових умовах. Фінансово-економічні фактори обумовлюють рівень фінансування заходів з розквартирування військ в польових умовах. Соціальні-побутові фактори характеризуються безпосередньо житловими умовами розквартирування з'єднання (частини). Природно-кліматичні фактори визначаються географічними умовами, особливостями рослинного та тваринного світу в місцях розміщення. До інших факторів віднесено такі фактори, які не можна віднести до жодної підгрупи.

Треба зазначити, що різні фактори відіграють різну роль і мають різне значення для підвищення ефективності розквартирування з'єднання (частини) в польових умовах. Причому роль і значення окремих факторів не залишаються постійними, вони змінюються залежно від різних умов розквартирування військ.

Шуневич Б.І., д.пед.н., професор
ЛДУ БЖД

АНГЛІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКИЙ ТА УКРАЇНСЬКО-АНГЛІЙСЬКИЙ СЛОВНИК – МІНІМУМ ТЕРМІНІВ З РОЗМІНУВАННЯ

За роки незалежності України науковцями, спеціалістами укладено багато нових і доповнено вже давніше укладених тлумачних, двох і більше мовних перекладних словників з різних галузей науки і техніки. Останнім часом актуальним стало укладання військових перекладних словників, розмовників, стандартів і, зокрема, з військового і гуманітарного розмінування. Мета доповіді – описати матеріал дослідження, провести аналіз сучасного стану розвитку термінології з розмінування, показати перші результати роботи стосовно укладання «Англійсько-українського та українсько-англійського словника-мінімуму термінів з розмінування».

Матеріалом для укладання нашого словника були використані терміни і термінологічні сполучення виявлені під час перекладу з англійської мови українською, і навпаки, військово-технічної літератури з цієї тематики, а також в укладеному нами «Англійсько-українському словникові термінів документації НАТО». Переклад

англійської та української термінології уточнювався під час ознайомлення з новою військово-технічною літературою, закордонними стандартами з цієї тематики, довідковими матеріалами та під час участі в тренінгу «Курс з підготовки перекладачів щодо застосування англійської технічної термінології в контексті гуманітарного розмінування» і спілкування зі спеціалістами у Харкові у січні 2018 р.

Терміни словника-мінімуму обсягом близько 3 000 термінів розміщені за алфавітом і стосуються будови, класифікації, призначення мін, снарядів, авіабомб, гранат, ракет, а також обладнання для розмінування, вибуху боеприпасів та ін. Словник доповнений додатками, в яких подана часто використовувана номенклатура, хімічні речовини, аргоніми, англомовні прізвища з транскрипцією авторів популярних досліджень, розробників зброї та ін. Зараз матеріали словника використовуються для перекладу військово-технічної літератури для потреб кафедри військової підготовки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності (ЛДУ БЖД) за військово-обліковою спеціальністю «Бойове застосування інженерно-саперних (інженерних) з'єднань, військових частин і підрозділів» та інших організацій. Матеріали цього дослідження можуть бути використані для створення Національного стандарту термінів з розмінування, підготовки кваліфікованих перекладачів з цієї галузі знань на кафедрах військового і технічного перекладу, наприклад, у Військовому інституті Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності, Національній академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного та інших навчальних закладах.

З нового 2018-2019 навчального року «Англійсько-український та українсько-англійський словник-мінімум термінів з розмінування» разом із укладеними нами «Українсько-англійсько-українським розмовником для фахівців з гуманітарного розмінування» та «Посібником з англійської мови з розмінування» будуть використані для підготовки курсантів і студентів згаданої вище військової кафедри ЛДУ БЖД.

Юрова Т.М., кандидат мистецтвознавства
НАСВ

ДУШПАСТИРСЬКЕ СЛУЖІННЯ КАПЕЛАНІВ – ВАЖЛИВИЙ ФАКТОР ПРОФІЛАКТИКИ ПСИХОТРАВМ І РЕАБІЛІТАЦІЇ УЧАСНИКІВ АТО

Духовна опіка військових не тільки давня традиція Збройних Сил. Впродовж всієї історії держави вона набула певного досвіду, збагатилася особливими формами та методами роботи у бойовій обстановці. Це підтверджує система підготовки військових священиків і практика душпастирської діяльності в зоні АТО. З початком бойових дій підготовка капеланів в Україні почала здійснюватися на державному рівні. Згідно з Наказом МО України № 685 від 14.12.2016 р. військові душпастирі проходять навчання на курсах за програмою, що, відповідно, включає основи військової справи, військово-психологічну та військово-гуманітарну підготовку. Так, в лютому 2017 р. в НАСВ були організовані пілотні курси навчання капеланів. Подібні заходи відбулися у Київській Богословській Семінарії, в парафіях УГКЦ.

В ході АТО сформувалися основні напрями діяльності капеланів серед особового складу з профілактики психотравм та реабілітації учасників бойових дій:

- задоволення релігійних потреб військових, відродження духовності та моральне виховання у військових колективах в зоні бойових дій;
- підготовка військовослужбовців до подолання можливих негативних наслідків участі в бойових діях і зміцнення віри в Божественне приречення;
- надання професійної духовної та морально-психологічної допомоги бійцям в передбаченні та в ході бойових дій з акцентом на індивідуальних формах роботи;
- участь у системі лікувально-реабілітаційної роботи госпіталів та медичних закладів;
- просвітницька та духовна робота серед військових, членів їх сімей та населення з питань психопрофілактики та запобігання поширення негативних соціально-психологічних явищ;
- підвищення фахового рівня, знань та практики капеланів в галузі медицини та психології шляхом укріплення співробітництва з науковцями, військовими психологами, медиками, проходження спеціалізації та професійного удосконалення;
- участь в розробці реабілітаційних програм;
- збір, опрацювання та розповсюдження досвіду.

Окремим напрямом стала робота з реабілітації військових, що повернулися із зони бойових дій. Наприклад, «Всеукраїнське міжконфесійне релігійне християнсько-військове братство» розробило та успішно реалізує Програму діяльності на 2017-2021 рр., яка включає акцію «Солдат повертається додому».

Весь процес реабілітації психологічного стану учасників АТО сьогодні супроводжується і забезпечується не тільки лікарями, психологами, а й капеланами, які організовані в окрему службу. У військових госпіталях та цивільних медичних закладах капелани співпрацюють з лікарями відділень психологічної реабілітації (ВІР) клініки амбулаторної допомоги (КАД), знаходяться у функціональному взаємозв'язку зі штатними фахівцями (психіатрами, наркологами) системи охорони психологічного здоров'я клініки психіатрії (КП), психологами відділень по роботі з особовим складом.

Висновки: Служіння капеланів є серйозним духовним фактором у системі профілактики ПТСР (посттравматичного стресового розладу) і лікувально-реабілітаційного процесу в цілому.

Drob N. Ch.
KhNAFU

One of modern methods of development and improvement of military educational system is the common usage of innovative pedagogical technique on the basis of computer technologies. This process is realized within the system of the servicemen long-distance training at all the levels.

As the basic purpose of foreign language teaching is formation of communicative skills, computer telecommunication is the best way to provide learners with the natural language environment. Multimedia technologies allow using various attachments, such as electronic textbooks, dictionaries, tests and etc. Many multimedia programs include specialized courses, language games and videos. Such programs are easy to use and motivate foreign language learning raising interest to the process of training.

Implementation of long-distance training methods, including multimedia technologies, allows carrying out the control of the learners' activity and also to improve foreign language skills by means of specially organized test and exercise system.

Long-distance training is a rather new form of education at the military educational establishments which is based on personal computer and electronic textbook and means of telecommunication use, the Internet determines qualitatively new teaching technology.

In the program of foreign language long-distance training there are some functions which provide its interactivity:

- chat-classes with the teacher and other learners;
- a forum for possible various topics discussion;
- exchange of the teacher and other learners correspondence;
- check of written tasks by the teacher online;
- assessment list installed in the program of long-distance training allows the learners to correct their individual study problems.

All these functions create sense of real class learning where a certain information portion is not simply transmitted but help to understand, remember, and arrange systematically the new material involving the leant one. Thus a skilful teacher organizes directions and supervises a learning process, stimulating interest to cognitive activity.

A close information interaction allows learning a foreign language effectively as grammar improves and lexis enlarges every next class in such a case. This intensive method allows using memorable examples like pictures, associates and videos that in its turn also influences on quality of perception and foreign words memorizing.

Foreign language long-distance training technologies usage requires special attention to the form of information presentation and methods of knowledge control. It is necessary to think how to compensate the insufficient personal factor when the teacher and the learner cooperate on distance. New means acquire not only changes of the content, but also methodology and teaching methods. And, certainly, for an effective long-distance training use, good material and technical support is required.

Khmelevskiy S., PhD, Senior Researcher

Stakhova M.

Ivan KozhedubKharkiv National Air Force University

SECURITY THREAT OF INFORMATION ENVIRONMENT

At present circumstances, computerization is becoming one of the most important aspects in community development, herewith, electronization is growing into a great struggle, which is now called information. It is widely used with special strength and capabilities to impact on information environment of adverse party and also for peculiar information environment security on behalf of desired goal achievement. In view of this, comprehensive computerization and technological revolution not only changed our lives essentially, but also changed some approaches to warfare, furnished commander with unprecedented number of high-quality information.

The background experience in violent conflicts showed that in the age of sophisticated electronic systems, physiological operation with the usage of modern information technologies increasingly and effectively maintained on the champ of battle. Technologies are capable not only to secure peculiar information realm but also to manipulate opposing side information by data or command variation, producing data or computation etc., in other words, without shots and victims information physiological operation is underway or information warfare, target audience of which could be troops control body or civilians against whom military action is planned and sometimes even friendly and neutral countries.

Purpose of information warfare is to mesmerize population and military personnel who are audiences, so preparing ground for achievement certain political, economic and military goals.

Steady increasing of information resources importance arouses unlawful interest; awakes almost infinite possibilities of impact on information system with the help of information and information technologies.

Sophisticated information function execution tools made the information attackable in the context of access and manipulation of data. Vulnerability of information is as follows:

- concentrated store information, the existence of large, even global databases;
- information access rate could be completed from a few seconds to several hours;
- the possibility of information system to work in standalone mode.

Krymets L., doctor of philosophy science
NDUU

MILITARY MANAGEMENT AND THE FORMING OF MILITARY MENTALITY

Military management is one of the most popular theme of the scientific publications in our country and in the foreign military area. According the NATO STANAGs and military researches, there are several tips of scientific issues in that case. First group of researchers study military management as a process of military command and control and they are forming the processual school of management. Another one group – defined the military management as a system, which consists of several connecting parts: subjects of management, stations of management, facilities of management and a system of command communication (including the control and the feedback).

Military values, or the values of military activity and military management are the goal of studying of members both of these groups. Because of values are the main background of forming and personal development of character and behavior of any soldiers and officer. The main values of military activity and military management, according the STANAGs of NATO are Military Unity, Military Duty, Professionalism and Responsibility.

The forming of mentality of military staff in The Armed Forces of Ukraine on the ground of the currently democratic values is one of the topics of The Strategic Defense Bulletin and The State Program of reforming and improvement of The Armed Forces of Ukraine until the 2020 year. There are several ways of realization of that goal.

Providing of academic researches in The Armed Forces of Ukraine is the main and the first step of realization of The State Program. Potential and methodology of scientific issues gave a possibility to understand the background of processes of forming military mentality. Philosophy, Psychology, Pedagogical sciences are the basis of combine every humanitarian sphere around the problem of the nature and values of military leadership and military management.

The next step is creating effective currently training programs and methodic for the practical realization of theoretical constructions. There will be new training courses founded on the modern technologies and possibilities of using the virtual space for diagnostic and prognostic of features of different models of forming mental activity and behavior of military staff to the definite way.

As a result, the combination of effective classical theories, creative methodic and modern high technological programs and equipment will let the possibility to form and to train the new generation of active, creative, professional and responsible military leaders in The Armed Forces of Ukraine.

СЕКЦІЯ 7 ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ДЕРЖАВИ

Андріянова О.Я., к.ф.н.
НАСВ

ІСТОРІЯ ФОРМУВАННЯ ЛЕКСИКО-СЕМАНТИЧНОЇ ГРУПИ «ОЗБРОЄННЯ»

Лексико-семантична група «озброєння» є найбільш чисельною у військовій терміносистемі. Її формування зумовлене екстралінгвальними чинниками і пов'язане з історією України та армії, тому очевидною є необхідність її історичного аналізу. Лексеми на позначення «озброєння» дійшли до нас через сотні років і в церковній, і у світській літературі, в описах походів і боїв чи й мирного життя князівських дружин, козацьких військ, зі сторінок перших словників із використанням військової лексики.

У мовознавстві формування військової лексики загалом і тематичної групи «озброєння» зокрема, досліджували вчені П. Ковалів, А. Бурячок, М. Рогаль, Г. Халимоненко, Я. Яремко, Я. Рибалка, Т. Михайленко, Л. Туровська, Н. Яценко, С. Гриценко. При цьому виконані розвідки засвідчують, що історія формування зазначеної групи досі не була об'єктом комплексного лінгвістичного дослідження.

Здійснений нами аналіз дає змогу дійти висновку, що лексика на позначення «озброєння» на шляху в нормування пройшла такі етапи та періоди.

I. «Донауковий» період. 1. Княжа доба (XI – XIII ст.). Військова лексика цього часу не була окремою системою. Основний пласт становить спільно- й східнослов'янська лексика, проте наявні запозичення. 2. Козацька доба (XIV – XVII ст.). Військова термінологія цього етапу – це вже система засобів вираження військових понять. Використовувались успадковані з княжої доби спеціалізовані лексеми на позначення «озброєння» та з'являлись нові. Спектр запозичень розгалужений і відтворює контакти української мови з: тюркськими, польською та німецькою мовами.

II. «Науковий» період. 1. Доба Відродження у Галичині (II пол. XIX – початок XX ст.). Військова субмова Галичини розбудовується одночасно зі створенням нелегальних військових гуртків, організацій. Основою терміносистеми була козацька ретротермінологія. Разом з тим, до її складу входять запозичення з німецької, польської мов. 2. Доба українізації (1923 – 1932 рр.). Визначальними напрямками розвитку військової термінології були так звані «історичний» та «етнографічний» романтизм. Так само особливістю була нормувальна діяльність, а саме видання російсько-українських словників для військових. 3. Радянська доба (1939 – 1990 рр.). Процес творення української військової терміносистеми був перерваний. Вітчизняна військова термінологія використовується лише в окремих виданнях. 4. Доба активізації термінотворення (90-і рр. XX – до нашого часу). Мовознавці на теоретичному й практичному рівнях досліджують військову лексику. Проте військова термінологія потребує вдосконалення й розбудови. Уніфікація, нормалізація цієї терміносистеми нині ще не реалізовані.

Отримані результати свідчать про те, що лексико-семантична група «озброєння» військової терміносистеми формувалась у різні історичні епохи, тривала нетривалий час, і тому розвиток відбувався хвилеподібно. Кожен із етапів має характерні риси, притаманні лише йому. На сучасному етапі військова терміносистема перебуває на стадії унормування, систематизації та кодифікації.

Беспєка В.Ю.
НАСВ

АМЕРИКАНСЬКА ІСТОРІОГРАФІЯ ХОЛОДНОЇ ВІЙНИ: ОРТОДОКСАЛЬНА ШКОЛА (1945 – 1991 рр.)

Зважаючи на агресивну політику Росії на міжнародній арені, новий виток гонки озброєнь, прослідковуються чіткі риси конфронтації між США та Російською федерацією, яку політологи та військові фахівці іменують «ною холодною війною», саме тому досвід «холодної війни» другої половини XX ст. є важливим підґрунтям для розуміння тенденцій взаємовідносин у сучасному світі. Актуалізація проблеми дослідження історіографії цього явища спричинена виникненням нових підходів, поглядів, доступом до нових архівних даних та цифрових матеріалів спецслужб протиборчих сторін.

У зв'язку з тим, що американо-радянське протиборство здебільшого не висвітлювалося об'єктивно радянськими та пострадянськими науковцями в період конфронтації, доцільно звернути увагу на широкий та різноманітний спектр наукових здобутків американських дослідників. Вони поділяють історіографію визначеного періоду на «стару» (1946 – 1991 рр.) та «нову» (1991 – т.ч.)

На відміну від радянських досліджень того часу, у США існує декілька напрямів наукових розробок, присвячених проблематиці виникнення та розгортання «холодної війни». До основних американських наукових шкіл першого із зазначених періодів історіографії, належать: ортодоксальна, ревізійністська, постревізійністська та неоортодоксальна.

Пропонуємо зупинитись на школі, яка з'явилась першою. Ортодоксальна школа виникла в другій половині 1940-х років та активно працювала до першої половини 1960-х. Вона отримала неофіційну назву – «традиційна», в зв'язку з підтримкою офіційної позиції влади. Одним з основоположників «традиційної» школи вважається Дж.Кеннан. Саме постулати його «довгої телеграми» за твердженнями фахівців лягли в основу наукових пошуків представників школи. Аналізуючи роботи істориків ортодоксального напрямку У.Макнейла, Г.Файса,

А. Шлезінгера, Дж. Комбса, можна стверджувати, що основна ідея «традиціоналістів» – показати Радянський Союз безжалюдим агресором. Водночас Сполучені Штати висвітлювались з позитивного боку. В своїх наукових розробках вищезазначені дослідники припускали, що Сполучені Штати вимушені утвердитися в якості глобальної сили проти наростаючої комуністичної загрози. Історики підкреслювали, що початок «холодної війни» став результатом післявоєнного розподілу Європи та відмовою СРСР від співпраці з демократичним Заходом.

Таким чином, головними тезами ортодоксальної школи можна вважати: 1) радянська агресія з точки зору експансіоністської політики в Східній Європі знищила будь-яку надію на мирну співпрацю між СРСР і США; 2) комуністична ідеологія та історія не давали жодної надії на компроміс між капіталістичним і комуністичним устроями; 3) Сполучені Штати прагнуть виключно миру; 4) дії Америки були спрямовані на захист принципів свободи і демократії в усьому світі від комуністичної агресії.

Отже, ортодоксальне бачення «холодної війни» займає чільне місце в сучасних наукових дискусіях американських дослідників. Водночас слід зауважити, що, незважаючи на використання вченими-ортодоксами значної кількості архівних джерел, державних документів, мемуарів та листів вищого керівництва держави прослідковується чітка однобічність у поглядах. Тому аналіз ортодоксальної теорії окремо від поглядів інших шкіл не може об'єктивно окреслити проблематику явища «холодної війни».

Бідний В.А.
ВНУ ГШ ЗСУ

ВОЄННО-ІСТОРИЧНА РОБОТА В УКРАЇНСЬКОМУ ВІЙСЬКУ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

У світі існує потужна система створення воєнно-історичних знань та їх використання на всіх рівнях, як у мирний так і воєнний час. Досвід іноземних країн свідчить, що ці наукові дослідження є основою планування процесів розвитку збройних сил, форм і способів їх застосування, визначення напрямів розвитку озброєння і військової техніки тощо. Важливість використання цих знань давно усвідомлена воєнно-політичним керівництвом таких країн, як Великобританія, США, Німеччина.

Зокрема, у США військово-історичні структури присутні в усіх ланках органів військового управління. У сусідніх з Україною державах повноцінно функціонують воєнно-історичні установи: у Польщі – бюро воєнно-історичних досліджень; у Румунії – інститут досліджень історії війн, стратегії та оперативного мистецтва; у Російській Федерації – інститут воєнної історії, воєнно-історичний центр Генерального штабу. Ці країни мають розгалужену систему відповідних наукових установ.

Щодо Збройних Сил України, то до недавнього часу системної та планомірної воєнно-історичної роботи тут не проводилося. Окремі її напрями реалізовувалися в Національному університеті оборони України імені Івана Черняхівського, в Національній академії сухопутних військ імені Петра Сагайдачного та, певним чином, в інших вищих військових навчальних закладах держави. Ця робота не була скоординована та належним чином забезпечена, що є однією з головних причин її низької результативності. Багатий воєнно-історичний досвід нашої країни, її Збройних Сил, його величезний творчий потенціал належним чином не використовувався. Як наслідок, спостерігаємо кризу у знаннях військовослужбовцями воєнної історії, передусім історії нашої держави, недостатньо високу якість та практичну цінність воєнно-історичних досліджень, масштабний характер спотворень вітчизняної історії.

Досвід демонструє, що система воєнно-історичної роботи має складатися з трьох взаємопов'язаних елементів: управлінського, дослідницького і забезпечуючого.

Початком створення повноцінної воєнно-історичної системи можна вважати 2017 рік, коли вступило в дію «Положення про воєнно-історичну роботу у Збройних Силах України», затверджене наказом Генерального штабу Збройних Сил України від 29.03.2017 № 109. Визначено зміст, основні напрями і завдання воєнно-історичної роботи. Загальне керівництво покладене на Воєнно-наукове управління ГШ ЗС України та інші органи військового управління. Наступним кроком стало затвердження Концепції воєнної історії, яка відображає наукову систему поглядів на засади дослідження воєнної історії України. Найважливішою складовою воєнно-історичної роботи є організація та проведення воєнно-історичних наукових досліджень. Цю роботу фахово здійснюють воєнні історики кафедри історії війн і воєнного мистецтва, науково-дослідного центру воєнної історії Національного університету оборони України та наукового центру Сухопутних військ Національного академії сухопутних військ імені гетьмана Сагайдачного.

Проте, на сьогодні ВВНЗ та НУ Збройних Сил України спроможні проводити прикладні наукові дослідження лише з проблем історії війн та історії воєнного мистецтва. Тому інші складові (історія будівництва збройних сил, історія воєнної думки, історія озброєння та військової техніки, воєнна біографістика тощо) на даний час не розвиваються.

Досвід більшості країн світу свідчить, що для проведення фундаментальних воєнно-історичних досліджень в інтересах збройних сил та держави в цілому створюються спеціальні науково-дослідні установи у масштабі науково-дослідного інституту. На думку фахівців, вкрай необхідним є створення Інституту воєнної історії, основними завданнями якого будуть: проведення фундаментальних, прикладних та пошукових воєнно-історичних досліджень в інтересах Збройних Сил України, їх координація в масштабах країни, протидія фальсифікаціям вітчизняної воєнної історії тощо.

Таким чином, воєнно-історична робота має носити системний характер. Створення і функціонування зазначеної системи є найближчою перспективою вдосконалення і розвитку воєнно-історичної роботи у Збройних Силах України.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ШЛЯХІВ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ОЗБРОЄННЯ

Підтримка прийняття рішення в частині вибору оптимального шляху розвитку системи озброєння спонукає до вдосконалення його науково-методичного апарату. Вирішення цього багатокритеріального завдання пропонується здійснити вже раніше застосованим методом, а саме методом аналізу ієрархій (далі – Метод), побудувавши дерево ієрархії за 5-ма рівнями.

На першому рівні візьмемо основну мету, *шляхи розвитку системи озброєння*. На таку мету впливатимуть наступні сили (ресурси), або їх відсутність: вартість отримання озброєння та військової техніки (далі – ОВТ), час на його створення, якість ОВТ (2-й рівень). Такі сили будуть визначатися наступними акторами (3-й рівень):

- створення ОВТ на вітчизняних підприємствах державної форми власності;
- створення ОВТ на вітчизняних підприємствах іншої форми власності;
- створення ОВТ у кооперації на промисловій базі вітчизняних підприємств;
- створення ОВТ у кооперації на промисловій базі іноземних підприємств;
- створення ОВТ на нових виробничих потужностях за ліцензійно-офсетними угодами;
- виробництво ОВТ на вітчизняних виробничих потужностях за ліцензією;
- закупівля ОВТ за імпортом;
- оренда (лізинг) ОВТ в інших країнах;
- компенсація ОВТ за рахунок альтернативних варіантів потреби в даному типі ОВТ.

Знехтуємо зворотнім зв'язком між силами та акторами і розглянемо 4-й рівень, а саме цілі завдяки яким буде здійснюватися вплив на акторів. Це є пріоритети розвитку ОВТ в державі, на відповідному проміжку часу: сухопутна, повітряна, морська компоненти.

Нарешті 5-ий рівень – сценарії *шляхів розвитку системи озброєння*, а саме:

- досягнення під час розвитку зразків ОВТ, більшої частки технологій наступного технологічного укладу в порівнянні з існуючими зразками ОВТ;
- досягнення під час розвитку зразків ОВТ більшого коефіцієнту технічної досконалості в порівнянні з існуючими зразками ОВТ;
- досягнення під час розвитку зразків ОВТ мінімальної складності в їх експлуатації та підготовці спеціалістів в порівнянні з існуючими зразками ОВТ;
- досягнення під час розвитку зразків ОВТ мінімально-необхідної інфраструктури в порівнянні з існуючими зразками ОВТ;
- досягнення під час розвитку зразків ОВТ меншої вартості на стадіях життєвого циклу: дослідження та обґрунтування розробки, розробка дослідного зразка ОВТ;
- досягнення під час розвитку зразків ОВТ меншої вартості на стадіях життєвого циклу: експлуатація зразків ОВТ;
- ремонт зразків ОВТ; утилізація зразків ОВТ;
- відсутність у потребі додаткової побудови технологічних ліній на стадії життєвого циклу – виробництво під час розвитку зразків ОВТ;
- можливість уніфікації по шасі під час розвитку зразків ОВТ (поряд із суміжними парками ОВТ) в порівнянні з існуючими зразками ОВТ;
- можливість уніфікації по озброєнню та боєприпасах під час розвитку зразків ОВТ (поряд із суміжними парками ОВТ) в порівнянні з існуючими зразками ОВТ.

Особливістю запропонованого методичного підходу (не розглядаючи наступні кроки Методу) є побудова дерева ієрархії, де сценарії визначають ймовірність досягнення цілі, цілі впливають на акторів, актори направляють сили, які в свою чергу визначають основну мету.

Вєдєнєєв Д.В., д.і.н., професор
НАСВ

ОПЕРАТИВНІ ЗАХОДИ РАДЯНСЬКИХ СПЕЦСЛУЖБ ПРОТИ ПОЛЬСЬКОГО ОЗБРОЄНОГО ПІДПІЛЛЯ В ЗАХІДНІЙ УКРАЇНІ (1944–1945 рр.)

У 1941–1945 рр. на Західній Україні існувала широка мережа польського націоналістичного підпілля. Згадані сили, крім боротьби проти німецько-фашистських окупантів та антирадянських спрямувань, ставили за мету «за всяку ціну і за будь-яких обставин відвоювати і залишити за післявоєнною Польщею Східну Галичину і Волинь». До завдань підпілля входили підготовка загального антинімецького збройного повстання, пропаганда, а також розвідувально-диверсійна, терористична та саботажна діяльність. Наказ Головнокомандування Армії Крайової (АК) від 20 листопада 1943 р. оголосив про початок масштабної операції «Бужа» («Буря») зі встановлення силою контролю над Західною Україною у переддень приходу Червоної Армії. Відбулася і спроба збройним шляхом захопити владу у Львові та знищити українське підпілля після відступу з нього німецьких військ (27 липня 1944 р.). Для польського підпілля були притаманні ретельна конспірація, наявність досвідчених військових кадрів, опора на молодіжні та допоміжні підпільні організації, Римо-Католицьку церкву, солідна матеріально-фінансова база. Тільки у Львові АК були підконтрольні 4 тис. озброєних бойовиків та 12 тис.

резервістів. До 1944 р. сили АК лише у Львівському районі та Волинському окрузі нараховували понад 20 тис. бійців. У штабах передбачалися відділи розвідки, контррозвідки, VIII відділ з керівництва диверсіями.

З 1944 р. органи держбезпеки завдали оперативно-військових ударів по організаціях польського націоналістичного підпілля. 25 січня 1944 р. НКДБ СРСР доручив НКДБ Української, Білоруської та Литовської РСР завести централізовану оперативну розробку «Сейм» на польські націоналістичні організації (її реалізація тривала до 1946 р.). Директивою глави НКДБ УРСР С. Савченка від 29 лютого 1944 р. № 338 віддавалася вказівка керівниками УНКДБ західних областей України завести розробку «Сейм», в якій би «мали бути зосереджені всі оперативні матеріали на кожен виявлену або ліквідовану організацію окремо». Приписувалося, передовсім, провести вербування агентури для виявлення керівного складу польських націоналістичних організацій, їх явочних квартир, зв'язкових, переправочних пунктів, перехопити їх канали зв'язку, вивести кваліфіковану агентуру в формування АК, польську та англійську розвідки.

Придбані НКДБ УРСР конфіденти спромоглися проникнути до керівних ланок польського руху опору у Любліні, вдалося перехопити кур'єрів з Варшави з цінними документами для волинського підпілля, що дозволило ліквідувати ряд нелегальних осередків у Волинській та Рівненській областях, склади зброї, радіостанції. Органами держбезпеки були виявлені створені гестапо для ведення провокаційної роботи польські легендовані підпільні організації «Білий орел», «Шанець», «Меч і орало», здобуті матеріали про наявність угоди між гестапо та польськими націоналістичними організаціями про спільну боротьбу з СРСР. Новий поштовх боротьбі з польським підпіллям надала директива НКВС СРСР від 20 грудня 1944 р. № 524 про «вилучення польського націоналістичного елементу». Радянська спецслужба припинила діяльність молодіжних підпільних організацій «Орлента» (Дрогобич), бойової організації «Стрелець» та низки терористичних груп у Львові. У ході оперативних заходів «Блок» та «Януси» в Галичині ліквідували спільні польсько-англійські розвідувальні резидентури, затримали ряд агентів-диверсантів, підготовлених у спецшколі Секрет інтеліженс сервіс. Лише до 1 травня 1945 р. радянськими спецслужбами та військами було ліквідовано 152 польські націоналістичні нелегальні організації, арештовано 1064 їх учасники, захоплено 19 складів зброї, 12 радіостанцій, 6 типографій. До 1946 р. основні сили польського підпілля були нейтралізовані. Загалом по справі «Сейм» у 1944–1946 рр. велося понад 90 агентурних справ і 600 справ-формулярів (на окремих осіб), арештовано у західних областях 3949 осіб (з них 25 керівників організацій), виявлено 22 нелегальних склади, вилучено 29 радіостанцій, 50 радіоприймачів, 7 типографій, 6 мінометів, 25 кулеметів, 268 автоматів і гвинтівків тощо.

Верхотурова М.А.
НАСВ

ГАРМАТИ-АПОСТОЛКИ ЯК СПРОБА ВІДНОВЛЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ МОГУТНОСТІ ЛЬВОВА У XVIII СТОЛІТТІ

Історія артилерії Львова XVIII ст. ознаменована для міста періодом згасання. Важке економічне становище позбавило місто можливості забезпечувати арсенал новою якісною артилерією. Проте місто всіляко прагнуло відновити свою артилерійську могутність. У 1740-му році було вилито серію бронзових малокаліберних гармат, на кожній з яких було зображено постать апостола.

Сьогодні в колекції Львівського історичного музею зберігаються вісім бронзових гармат. Опишемо одну з них.

Довжина ствола загальна – 900 мм

Діаметр каналу ствола – 49 мм

Довжина дульної частини – 435 мм

Довжина чопової частини – 165 мм

Довжина казенної частини – 231 мм

Довжина винграду – 69 мм

Товщина базового кільця – 12 мм

Відстань від базового кільця до центру запального отвору – 43 мм

Тіло гармати – конічної форми, конструктивно і візуально ділиться на три частини: дульну, чопову і донну. Дульне потовщення змодельоване у вигляді кількох різнопрофільних примикаючих один до одного кілець різного діаметра (від дульного зрізу: кільце типу астрагал переходить у скоцію, далі знову йде кільце типу астрагал, до якого примикають три кільця типу четвертий валик в порядку зменшення діаметра). Плавним вигином дульне потовщення переходить в ствол. Дульна шия оперезана ренесансним фризом, змодельованим у вигляді рослинних волют оздоблених листочками. Обмежує дульну шию поясок, сформований з кільця типу астрагал, до якого примикають з обох боків тоненькі кільця типу поличка. Далі гарматний ствол оздоблений пишним фризом: по центру зображено дві гармати на лафетах, які розвернені одна до одної казенними частинами, під дулами яких лежать ядра. Над гарматами є чотири перехрещені стріли. Над центром схрещених стріл – чотирипелюсткова розетка обрамлена з обох боків гілками з листям. Завершує композицію зображення маскарона ангела з крилами. З обох боків композицію обмежують стилізовані колони, над якими є людські маскарони. По центру дульної частини ствола розміщено чоловічу фігуру з посохом що стоїть на воді, так майстер зобразив Апостола Іоана. Під фігурою є напис латиною маюскульними літерами S. IOANES.B. Зображення постаті святого виконано доволі рельєфно. Зображення води передано у вигляді тонкого відлитого пояска, на якому пуансоном вибито хвилі. Завдяки цій композиції описана нами гармата отримала своє ім'я – святий Іоан.

Дульну частину завершує фриз, виконаний як стилізовані пальметти та композиція кількох кілець різного рельєфу: астрагал, скоція, четвертий валик, астрагал, схил, скоція, четвертий валик.

Чопова частина – найкоротша. Від дульної частини відмежовує кільце типу обруч. Чопи симетричні, розміщені горизонтально, по лінії центральної осі гармати. Довжина правої чопи – 45 мм, діаметр – 43 мм. Довжина лівої чопи – 44 мм, діаметр – 42 мм. Також у чоповій частині розміщені дві дуги, (т.з. дельфіни), виконані у вигляді морських потвор. Поміж ними по центру чопової частини пуансоном вибита чотириохпелюсткова розетка, середина якої оздоблена решіткою. Чопову частину завершує кільце типу поличка, яке примикає до «гострого» астрагалу і скоцією переходить в казенну частину.

Казенна частина починається кільцем типу обруч. По центру розміщений запальний отвір в квадратній панівці. З боку від отвору є залишки кріплення навісів кришечки, що його закривала. Базове кільце – масивне. Винград – конусоподібної форми.

Гозуватенко Г.О., к.і.н., с.н.с.
Дубно М.В.
Дегтяренко В.В.
НАСВ

КОШТОРИС РОЗБУДОВИ ПЕРСПЕКТИВНОЇ НАВЧАЛЬНО-ВИПРОБУВАЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ВІЙСЬКОВОГО СТРІЛЬБИЩА

Мобільний інтерактивний тир дозволяє проводити вогневу підготовку за відсутності стаціонарного тиру або полігону, в будь-якій місцевості і за будь-яких погодних умов.

Мобільний інтерактивний тир повинен являти собою стрілецький тир (модуль), який може транспортуватися на базі стандартного 40-футового морського контейнера. Застосування такого комплексу на сьогоднішній день є актуальним у Збройних Силах України та інших силових відомствах (структурах).

Кошторис та фінансова складова варіанта виготовлення перспективного навчального військового стрілецького тиру на базі модуля, що транспортується, враховуючи специфіку можливого обладнання, особливостей конструкції, будови елементів броньованого захисту, технічної укріпленості стрілецького тиру, розмірів сенсорного екрана, залежність від виду зброї, із якої виконуватимуть вправи: пістолет чи автомат, а також відповідного програмного забезпечення, різних систем візуалізації.

За даними Інтернет-сайтів стосовно створення, поставки, встановлення відповідного обладнання та запуску стрілецького тиру вартість може становити:

- мобільний бойовий інтерактивний тир (автоматний, комплект) – від 4,5 млн грн до 6,5 млн грн;
- мобільний бойовий інтерактивний тир (пістолетний, комплект) – від 3,5 млн грн до 5,5 млн грн;
- антирикошетне покриття тиру (стіни, підлога, стеля) – від 20 тис. грн до 35 тис. грн;
- система візуалізації на вогневому рубежі – від 35 тис. грн до 55 тис. грн;
- система відбивачів для екрана (комплект, високоміцної зносостійкої сталі Hardox 450 (Швеція) – від 450 тис. грн до 650 тис. грн.

Загалом, виготовлення модуля, що транспортується, для військових частин Міністерства оборони України та силових структур вимагає не малих коштів, але з метою організації та проведення професійної вогневої підготовки військовослужбовців сьогодення потребує впроваджувати сучасні мобільні інтерактивні тир.

Застосування таких комплексів дозволить уникнути значних витрат на проектування, капітальне будівництво і введення в експлуатацію нових будівель або переобладнання (переоснащення) під тир існуючих будівель і споруд. Також буде забезпечуватись оптимальне використання площі стрілецької галереї при мінімальних експлуатаційних та фінансових витратах.

Заболотнюк В.І.
НАСВ

ТАНКОВЕ ОЗБРОЄННЯ У ПУБЛІКАЦІЯХ УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ЕМІГРАЦІЇ В НІМЕЧЧИНІ МІЖВОЄННОГО ПЕРІОДУ

Перспектива технічного переозброєння армій світу у міжвоєнний період базувалася на практичному досвіді випробування та застосування найновішої техніки, який здобули війська у роки Першої світової війни. Серед найважливіших технічних новацій, яким військові стратеги надавали важливого значення у майбутніх військових конфліктах були танки.

Танки як вид озброєння були створені перед Першою світовою війною, але як окремий рід військ здобули досвід бойового застосування в роки війни. Офіційною датою появи танків у військовій історії традиційно вважають 15 вересня 1916 р. У цей день уперше армія Великої Британії застосувала 32 танки («сухопутні броненосці») Mark I у бою в районі річки Сомма. Назва нових бойових машин – танк має курйозну історію.

Таким чином, першість у застосуванні танків у війні по праву належить військам країн Антанти. Однак проект нової військової техніки раніше запатентували їх головні противники – Німеччина та Австрія. У ЦДАВО України зберігаються друковані Бюлетені Української Пресової Служби, яку організували у Берліні військові емігранти, приналежні до ОУН. В одній з публікацій йдеться про те, що перший проект броньованої машини на гусеничному ході створив у 1911 р. австрійський інженер-залізничник єврейського походження Гюнтер

Бурштин. Він запропонував свій винахід спочатку військовому міністерству Австро-Угорщини, пізніше – Німеччині. Хоча проєкт австрійця й не зацікавив названі установи, той отримав на свій винахід німецький та австрійський патенти. Незабаром, цю запатентовану розробку зумів скопіювати у Берліні британський інженер, який був співробітником військової розвідки. Таким чином винахід австрійця розпочала втілювати й випробувала у бойових умовах військова промисловість Великої Британії.

13 листопада 1916 р. у Німеччині була створена спеціальна технічна комісія за участю представників фірм «Опель» та «Даймлер» для виробництва танка. В стислі терміни німецька військова промисловість створила дослідний зразок важкого танка й випробувала його 30 квітня 1917 р. Через рік у бою під Віллер-Бретонні німецька армія успішно застосувала 15 своїх танків А7V і 20 трофейних британських танків. Втім у роки Першої світової війни німецька армія сформувала лише 8 танкових рот (по 5 танків у кожній), в яких лише три укомплектувала танками власного виробництва. Поразка Німеччини й невідповідні для неї умови Версальського договору не дозволили Німеччині розбудувати танкові війська у 1920-х рр. Цей напрям став пріоритетним для Бундесверу у 1930-х рр. після приходу до влади нацистів.

Українська військова еміграція пильно слідкувала за новими досягненням в модернізації озброєнь в Європі. Еміграційний журнал «Військовий вісник» зауважив, що забезпечення армій Центрально-Східної Європи танками йшло порівняно повільно. Зокрема, у польській армії танкове з'єднання було організоване в один полк, що складався з трьох батальйонів по три роти й однієї запасної роти. Кожна рота налічувала 25 танків. Усього, за даними українських військових спеціалістів, збройні сили Польщі станом на 1927 р. мали у своєму розпорядженні близько 220 танків. У цей же час у армії Литви налічувалося 32 танки, Латвії – 25 танків, в Естонії – 16 одиниць.

Проте українська військова еміграція в Німеччині, як і в інших країнах Європи, могла лише спостерігати за модернізацією озброєнь. В умовах бездержавного існування не було жодних шансів на створення національних моторизованих військ, навчання та вишкіл відповідних військових фахівців.

Заболотнюк В.І.
Мокоївцев В.І.
Федоров О.Ю.
НАСВ

РОЗРОБЛЕННЯ ТАНКІВ У США В 30–40 РОКИ ХХ СТОЛІТТЯ.

Розробленням танків у США зайнялися ще до Першої світової війни. Найцікавішими були розробки Джона Уолтера Крісті. Його модель М.1921 сконструйована без башти з гарматою у корпусі. Армію вона не зацікавила і після переговорів із Польщею (1926) сам конструктор від неї відмовився. М.1923 була амфібією, на якій Джон Крісті пересік Гудзонову затоку. Її купили японці. Тільки за період 1916-1924 рр. конструктор запропонував 15 розробок, але жодної з них не було прийнято і відповідно не запущено у серійне виробництво. Тоді Джон Крісті вдався до модних варіантів колісно-гусеничних машин. За танк М.1928 начальник Управління механізації і моторизації РСЧА І.А. Халепський домовився із автором і під виглядом тракторів вивіз дві моделі до СРСР. Там вони стали основою для створення сімейства знаменитих БТ.

У США надали перевагу виробництву легким танкам. Крайній із них М3 «Стюарт» – значно поступався моделям Крісті. Наступна модифікація М5, де вперше були запроваджені фальшборти, виявилася дещо кращою. Ще один легкий танк М22 «Локаст» (вага – 7,7 т, швидкість – 64 км/год., запас ходу – 216 км, броня – 9-25 мм, озброєння – 37-мм гармата і 7,62-мм кулемет, екіпаж – 3 чол.) був розроблений спеціально для повітрянодесантних військ. У лютому–серпні 1943 р. випущено 830 таких машин із 1000 запланованих. Вони взяли участь у форсуванні Рейну у 1945 р. На заміну модифікації М5 «Грант» був розроблений танк М24 «Чаффі» (вага – 18,4 т, швидкість – 54 км/год., запас ходу 160 км, броня 10-38 мм, озброєння – 75-мм гармата і 7,62-мм кулемет, екіпаж – 4 чол.). У липні 1944 – травні 1945 р. випущено 4070 таких машин.

Середні танки М2 та М3 були вкрай невдалого компоновання: розміщення основної гармати в корпусі, високий силует. Зокрема, танк М3 «Генерал Грант», взятий на озброєння у січні 1941 р., мав 75-мм гармату в корпусі та 37-мм гармату з кулеметом 7,62-мм – у башті. Екіпаж – 6 чол. Таку ж гармату в бортовому спонсоні мав і танк М3 «Генерал Лі». Бронелисти також були клепаними, що збільшувало їх вразливість. Товщина броні до 51 мм. На озброєнні були дві гармати (75 мм і 37 мм) та три 7,62-мм кулемети. Більше було виготовлено «Генерала Гранта» – 6258 машин (з них 1400 було поставлено в СРСР). Далі основним середнім танком американської армії став М4 «Шерман»: маса – 31,5 т, швидкість – 42 км/год., запас ходу – 160 км, броня – 15-100 мм, озброєння – 75-мм гармата і два 7,62-мм кулемети, екіпаж – 5 чол. Випущено 10968 таких машин. Танк М4 «Шерман» був надто високим (3370 мм) в порівнянні з більшістю європейських танків. Машина мала ряд інших недоліків, але американське командування взяло до уваги налагоджений масовий випуск моделі, що дозволяло швидко відновлювати неповоротні втрати в бойових умовах. Тому до кінця війни М4 «Шерман» залишався основним бойовим танком армії США.

Від 1938 р. американські спеціалісти працювали над створенням важкого танка, але його модель надійшла у війська тільки перед самим завершенням війни у 1945 р.

Незважаючи на потужну виробничу базу і конструкторські кадри, американці до початку війни не випускали танків належної конструкції. Причини тут лежали у площині політики: після Першої світової війни американське суспільство схилилося до нейтралітету і неприхильно ставилося до витрат на оборону, за виключенням витрат на військово-морський флот. На початку війни в армії США було трохи більше 500 танків. Потім кількість стрімко почала зростати. Багато машин поставлялося іншим країнам, включаючи СРСР. Удосконалювалися і конструкції, але наздогнати за цими компонентами СРСР та Німеччину до кінця війни американці так і не змогли.

ЩОДО ІНТЕГРАЦІЇ ФОРМ «ГІБРИДНОЇ ВІЙНИ» ТА ПРИЙОМІВ ВЕДЕННЯ ВІЙНИ

Використання закону (правових дій чи міжнародно-правових актів) однією стороною з метою тиску на противника та примушення його діяти за невідгідним для нього планом чи задумом, або інакше як осучаснена форма ведення війни лофеа (lawfare). Ця форма «гібридної війни» може бути використана будь-якою стороною. Застосування лофеа має на меті отримання переваги шляхом підкорення опору противника без бою або з мінімальними втратами. Таке застосування форми «гібридної війни» із засобами примушення до необхідної поведінки з найменшими витратами стає інколи ефективнішим, ніж ведення війни звичайним озброєнням.

Застосування лофеа та інших форм «гібридної війни» в сучасних умовах вимагає вивчення інтеграції з прийомами ведення війни, а саме у таких сферах:

- визначення суперечки, в якій юридичні рішення є малоімовірними для того, щоб прогнозувати найбільш точну обстановку у збройній боротьбі;
- додавання до планування у використанні юридично обмежених нових та існуючих систем озброєння для збільшення ефективності;
- використання сумніву до норм управління і стратегії та визначення методів для збільшення ефективності спірних потенційних змін;
- встановлення умов, де опоненти створюють юридичні факти на місцевості, які можуть надати їм перевагу у майбутніх конфліктах;
- встановлення умов, в яких це може бути привабливим для створення юридичних фактів на місцевості для отримання переваги;
- встановлення умов, в яких опоненти шукають створення міжнародних юридичних норм і видозмінюють або застосовують існуючі міжнародні норми, які будуть забороняти використання зброї, за допомогою якою можна отримати перевагу;
- вносити зміни в міжнародні юридичні норми або видозмінювати чи застосовувати міжнародні юридичні норми, які будуть забороняти використання зброї, за допомогою якої можна отримати перевагу;
- встановлення протидіючих зусиль для блокування доступу до бойової техніки та розроблених відповідних ударів;
- визначення протидіючих потреб для бойової техніки та пошук блокування доступу в межах існуючих юридичних норм.

Вивчення цих питань є найбільш очевидною частиною у забезпеченні військових підрозділів тактичної ланки розумінням того, що дотримання дисципліни у веденні бою є більшим, ніж питання характеру і відповідальності. Відповідно, командири і начальники всіх рівнів потребують пояснення підлеглим важливості врахування наслідків збройного протистояння з противником та розуміння недбалого ставлення до своїх обов'язків. Цю частину тривалої роботи необхідно проводити до прибуття військовослужбовців у зону збройного конфлікту.

Таким чином, військове керівництво всіх рівнів повинно включити вивчення протидій різним формам «гібридної війни» у планувальний процес бойової підготовки, навіть при відсутності безпекової доктрини з цього питання. Це буде запорукою того, що командири і їх війська будуть готові до нових викликів у майбутньому.

Івахів О.С., к.політ.н.,
Марченко Я.В., к.і.н.
Черник Ю.В.
НАСВ

ПРИВАТНІ ВОЄННІ КОМПАНІЇ (ПВК): ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

Руйнування «Post-ялтинської» системи міжнародних відносин та суттєва активізація діяльності терористичних організацій на зламі тисячоліть призвели до зміни поглядів провідних світових держав щодо застосування регулярних військових формувань та ПВК, стимулювавши тим самим стрімкий розвиток останніх (до більш як 3000 на сьогоднішній день).

Функціонування ПВК має як свої переваги, так і недоліки, на ключових з яких варто зупинитись більш детально.

Переваги:

- менша політична напруга при використанні міжнародними безпековими інституціями, ніж залучення національних військових формувань (можливість реалізувати інтереси в кризових регіонах світу в умовах неможливості або небажаності залучення для цього збройних сил та інших державних структур);
- швидке розгортання, здатність швидко нарощувати свої бойові можливості без додаткових витрат, більш гнучке оперативне управління, відсутність бюрократичних перешкод, високий професіоналізм, неврахування втрат особового складу в офіційних звітах;
- відсутність проблем із наймом співробітників (високий рівень оплати праці);
- можливість надання послуг в області високих технологій (змога підготовки відповідних висококваліфікованих фахівців, надання їм привабливих пропозицій оплати праці та кар'єрного росту);

- можливість використання ПВК в обхід обмежень, які накладаються існуючими механізмами контролю (законодавчі обмеження: чисельність, фінансування, звітування);
- більш ефективна витратна політика (відсутність «прихованих» виплат, передбачених контрактами регулярних військовослужбовців, значно вища заробітна плата співробітників ПВК виплачується протягом короткого періоду безпосереднього виконання завдань за контрактом, з неї, як з платника податків, під час надання послуг як вітчизняним, так і іноземним суб'єктам сплачується податок).

Недоліки:

- менш широке коло обов'язків, які виконують ПВК (через мотиваційну прибутковість);
- непередбачливість умовами контрактів усіх варіантів розвитку ситуації (зменшує гнучкість їх дій в бойовій обстановці та знижує їх боєдатність, при виконанні умов контракту декількома фірмами, можливе значне зниження ефективності (невиконання) поставлених задач, менш стійкі до ризиків через відсутність кримінальної відповідальності за зрив виконання завдань);
- відсутність єдиного плану заходів та єдиного оперативного центру управління військами і ПВК (відсутність обміну або неповні дані оперативного характеру, низький рівень підкорюваності, неврегульованість відносин ПВК, як самостійних суб'єктів бізнесу, з військовим командуванням);
- зниження грошових виплат у ПВК викликає плінність кадрів.

Законодавчо неврегульоване функціонування ПВК, яке є на сьогоднішній день у світі, змушує держави дуже виважено підходити до їх залучення для вирішення «безпекових» завдань, оскільки межа між ПВК та найманцями дуже тонка та міжнародно не врегульована.

Іващенко О.В.
НАСВ

ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ ВІДНОВЛЕННЯ ДОВКІЛЛЯ НА ОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Головними наслідками збройного конфлікту на Сході України, окрім людських втрат, є значна шкода екологічним системам, природним ресурсам та довкіллю в цілому. Стан навколишнього природного середовища Донбасу, який перебував тривалий час в занедбаному становищі, під час воєнних дій набув ознак екологічної катастрофи.

Результати екологічного моніторингу, який здійснювався протягом 2017 року, показав, що критичною залишається ситуація забруднення поверхневих та підземних вод. Найбільшу загрозу становлять затоплення шахт, які не підлягають подальшій експлуатації. Одним із важливих питань залишається питання рекультивації ґрунтів, які були спотворені під час вогневого ураження та експлуатації військової техніки. Також є проблемним питання лісових пожеж та незаконна вирубка, що спричиняє значну втрату лісових масивів та лісозахисних насаджень, а також шкода, якої було завдано об'єктам природно-заповідного фонду.

Враховуючи небезпечні фактори, які з'явилися з моменту початку бойових дій на Донбасі, пріоритетними напрямками зниження екологічної небезпеки і відновлення довкілля слід вважати:

- систематизація наявної інформації, збір необхідних даних про стан довкілля та джерела екологічної небезпеки в зоні операції об'єднаних сил;
 - розповсюдження даних про стан довкілля та вільний доступ до них для забезпечення прийняття управлінських рішень;
 - недопущення бойових дій у районах розміщення джерел підвищеної екологічної небезпеки, міжнародного моніторингу ситуації, а також проведення стосовно джерел підвищеної небезпеки необхідних профілактичних заходів;
 - відновлення та удосконалення системи поводження з промисловими і комунальними відходами;
 - модернізація використання і охорони поверхневих вод регіону на основі басейнового підходу, відновлення і модифікація систем водопостачання та водовідведення;
 - забезпечення діяльності об'єктів природно-заповідного фонду з урахуванням необхідності відновлення ділянок, пошкоджених військовими діями;
 - відновлення ґрунтів, водних об'єктів, лісових насаджень і полезахисних смуг;
 - ліквідація наслідків перерозподілу і погіршення якості шахтних вод, оновлення принципів і практики експлуатації, закриття та рекультивації шахт;
 - впровадження практичного використання принципів і методів зниження впливу військової діяльності на навколишнє середовище підрозділами Збройних Сил України та Національної гвардії України, що дислокуються на території регіону;
 - організація проведення інформаційно-просвітницької діяльності в галузі охорони навколишнього середовища в зоні проведення бойових дій, включаючи окуповані території.
- Бойові дії на Сході України спричинили значний вплив на навколишнє природне середовище частини Донецької та Луганської областей, значно збільшили ризики виникнення аварійних ситуацій на промислових підприємствах та інфраструктурних об'єктах. Для забезпечення екологічної безпеки регіону в край важливо прийняття правильних і аргументованих рішень, як органами державної влади, так і командирами усіх рівнів у процесі здійснення військової діяльності.

РОЗВИТОК ОБОРОННОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ІННОВАЦІЙНІЙ ОСНОВІ

Метою статті є дослідження теоретичних засад розвитку інноваційних процесів та оцінка стану інноваційного розвитку оборонно-промислового комплексу. Особливо це важливо зараз, коли Україна відвоює свої території на Сході.

В сучасний надзвичайно складний період головним завданням державної політики в інноваційній діяльності, її пріоритетом повинно стати відновлення самодостатнього національного воєнно-промислового комплексу. Ступінь задоволення потреб у продукції оборонного призначення в екстремальних умовах, в яких зараз опинилася Україна, є критерієм забезпечення воєнно-економічної безпеки. Розглянемо можливості науково-технічного і виробничого потенціалу оборонного промислового комплексу у розробці конкурентоспроможної продукції оборонного призначення. Необхідно зазначити, що цей сектор завжди продукував і використовував високі технології, унікальне обладнання, високий інтелектуальний потенціал.

Розвивати оборонну промисловість на інноваційній основі можна, спираючись на розвиток інноваційної системи в Україні. Однак сама система та й наука в Україні перебувають у кризовому стані. Актуальним є вивчення досвіду провідних країн (США, ЄС та ін.) щодо впровадження інноваційних моделей розвитку оборонної промисловості. У сфері оборонно-промислового комплексу розвинених країн формується від 50 до 70% інноваційних технологій, які потім використовуються іншими галузями. Нині світовою тенденцією є прискорення використання здобутків науково-технічного прогресу у практичній діяльності. Це також стосується розробок нових видів озброєння. З огляду на це, у межах формування та реалізації військово-технічного потенціалу використовуються нові механізми залучення інновацій у військово-технічну сферу та оборонну промисловість.

Пріоритетними напрямками науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт мають бути: модернізація існуючих систем озброєнь, створення перспективних зразків озброєнь, розвиток систем і засобів бойового управління, зв'язку і розвідки, радіоелектронної боротьби, високоточної зброї, всебічний розвиток технологій і систем подвійного призначення.

Сьогодні вкрай важливим є виробництво високоточних комплексів, для створення яких необхідно, як мінімум, півтора-два роки. Але через саботаж, непрофесійність ряду директорів, керівників міністерств, жоден з розроблених проєктів так і не був втілений в життя. Зрозуміло, що Україна не в змозі самостійно розробляти та виробляти всієї номенклатури сучасної військової техніки. Для планування розвитку оборонного комплексу необхідно визначити, яке озброєння та військова техніка Україна зможе розробляти та виробляти власними силами, яке в кооперації з іноземними компаніями, а яке закуповувати.

Україна продовжує розвиватися без суттєвого використання свого інноваційного потенціалу. Нова продукція освоюється в основному шляхом використання науково-технічних надбань попередніх років. Такий тип інноваційного розвитку не дає можливості підтримувати конкурентоспроможність вітчизняних підприємств протягом тривалого періоду. Останнім часом уже почали формуватися кардинально нові перспективи економічного росту у зв'язку з активними євроінтеграційними процесами. Високий рівень показників економічної діяльності, отримання лідируючих позицій на конкурентному ринку можливі лише завдяки інноваційній діяльності та розвитку промислових підприємств.

Кривизюк Л.П., к.і.н., доцент
Бокачов С.В.
НАСВ

ТАНК «МЕРКАВА»: ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ І ВДОСКОНАЛЕННЯ

Розробка власного танка в Ізраїлі була вимушеною. Після відмови основних виробників танків – США, Великобританії і Франції на продаж озброєння Ізраїлю.

Розробка власного танка велася під керівництвом досвідченого генерала-майора Ізраеля Таля. З 1959 р., коли у чині полковника був призначений на посаду командира танкової бригади назавжди зв'язав своє життя з танковими військами. Він вніс значний внесок у розвиток стратегії і тактики танкових військ збройних сил Ізраїлю (ЦАХАЛ). Йому належить введення нових прийомів ведення танкової війни, а саме ведення снайперського вогню з гармат танків на дальні відстані. Це давало значну перевагу в бою. Враховуючи свій бойовий досвід він визнав центральною фігурою навідника гармати, і весь екіпаж повинен був працювати на навідника, щоб той влучно уражав противника в бою.

Під час створення національного танка І. Таль, крім технічних вимог – озброєння, рухливість – основний акцент зробив на максимальний захист екіпажу. Він поставив надзвичайні вимоги, у разі, коли танк буде повністю виведений з ладу, екіпаж повинен залишитися живим. І на ремонтпридатність, щоб після серйозного ушкодження танк міг бути швидко відновлений. Це зовсім інший підхід у порівнянні з радянським танкобудуванням, де про людей забували.

Була запропонована зовсім інша конструкція бойової машини. Замість традиційного розташування моторно-трансмісійне відділення (у задній частині танка) було перенесено у передню частину. Адже більшість снарядів противника приходиться на лобову частину танка.

Танк отримав назву «Меркава-1 (перекладається з іврит у як «колісниця»). Програма розробки танка «Меркава» була затверджена в серпні 1970 р. Сталевий макет танка був виготовлений вже в квітні 1971 року, протягом 1972-го відпрацьовувалася концепція переднього розміщення моторно-трансмійного відділення. У грудні 1974-го були побудовані два перших дослідних зразків. Перші 4 серійних танки були передані армії в квітні 1979-го, а в жовтні того ж року «МеркаваМк.1» був офіційно прийнятий на озброєння.

Розроблено чотири серійні модифікації (Меркава 1, 2, 3 та 4). Четвертий взірць танка стоїть на озброєнні ізраїльської армії з 2004 року. Також на шасі «Меркави» розроблено ряд самохідних артилерійських установок.

В танку найбільш повно були реалізовані вимоги і врахований досвід ізраїльських танкістів. За відгуками багатьох експертів танк «Меркава» є кращим у світі для близькосхідного театру воєнних дій. Ізраїльські танкісти мають бойовий досвід, отриманий в численних війнах і збройних конфліктах.

«Меркава» – це єдиний в світі основний бойовий танк з переднім розташуванням двигуна і трансмісії, що забезпечує максимальний захист екіпажу. Унікальною особливістю танків «Меркава» є наявність в кормі відсіку, який використовується для перевезення десанту або поранених (також у відсіку можуть розміщуватися додаткові боєприпаси). Ця особливість перетворює «Меркава», по суті, в універсальну бойову машину, здатну виконувати, залежно від бойової обстановки, тактичну роль і танка, і БТР, і БМП. Відсік має броньовані двері в кормі, що дозволяє екіпажу в критичних ситуаціях залишати танк ззаду.

Перший танк, розроблений танкістами для самих себе, з урахуванням власного бойового досвіду, – «Меркава» довів свою найвищу ефективність як на війні, так і в ході антитерористичних операцій. Який би досконалий танк не розробили конструктори, але тільки відмінний вишкіл екіпажів дасть шанс вистояти і перемогти.

Лівінська Ю.Г.
НАСВ

ЗАСОБИ МАСОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЯК АСПЕКТ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ У 2014-2017 рр.

Сьогодні українська держава стала об'єктом так званої «гібридної війни», основою якої є потужна інформаційно-пропагандистська складова. Особливу роль при цьому відіграють засоби масової інформації (ЗМІ) як основне джерело формування суспільної думки.

Український інформаційний простір є незахищеним від зовнішніх негативних пропагандистсько-маніпулятивного впливу і через ЗМІ стає об'єктом інформаційної експансії. Так пропагандистські зусилля контрольованих російською владою ЗМІ (друкованих та електронних) щодо висвітлення подій в Україні впродовж 2014–2017 років були спрямовані на обмеження свободи слова та доступу громадян до інформації, викривлення, спотворення, блокування, замовчування, упереджене висвітлення інформації, несанкціоноване її поширення, відкрити дезінформацію.

Хронологічно можна виділити наступні основні етапи в інформаційних атаках Російської Федерації проти України. Грудень 2013 – лютий 2014 року – «висвітлення» подій під час Революції Гідності у м. Києві, в ході якої основні зусилля зосередились на розпалюванні ворожнечі між мешканцями різних регіонів України та створення уявлення хаосу в країні. Кінець лютого – березень 2014 року – інформаційний супровід військової спецоперації в ході анексії АР Крим. Квітень-серпень 2014 року – інформаційні огляди громадських заворушень у східних та південних регіонах України та активної фази АТО (до входження на територію України російських військ). Вересень 2014 - лютий 2015 рр. – «від Мінська до Мінська» –прикриття і забезпечення фактів збройної агресії проти України та підтримки сепаратистів, інформаційний супровід вигідних для Росії умов припинення конфлікту на Донбасі. Березень–грудень 2015 року інформаційне супроводження політики РФ щодо «виконання» умов Мінських домовленостей. З 2016 р. – по теперішній час – інформаційний супровід переорієнтації Росії з повного протистояння із Заходом до поступового налагодження співпраці.

Отже, інформаційний вплив РФ має чіткі риси інформаційної експансії, яка почалась задовго до фізичного вторгнення Росії на українські території. Наша держава робить важливі кроки на шляху інформаційного протистояння. Зокрема було припинено ретрансляцію російських телеканалів, які поширювали неправдиві новини; відновлено трансляцію українських телеканалів та вихід проукраїнських газет. Одним із потужних інструментів інформаційної політики є телеканал суспільного мовлення – Національна суспільна телерадіокомпанія України. Як показав час суспільне мовлення отримало довіру населення і почало змінювати суспільну думку, яка була уражена впливом російської пропаганди.

Щоб докорінно змінити ситуацію і перемогти в інформаційному протистоянні потрібно мати власний конкурентоздатний інформаційний продукт, поступово і ненав'язливо змінювати суспільну думку в напрямку зміцнення позитивного іміджу держави. Необхідні спеціалісти у галузі протистояння інформаційним війнам, які б створювали власний інформаційний продукт цікавішим для української та закордонної аудиторії, працювали б над створенням Інтернет сайтів та телеканалів іноземними мовами, спрямованих на західну аудиторію. Для більш ефективного протистояння в інформаційній війні з РФ потрібна реформа в інформаційній політиці, яка була б належним чином профінансована державою.

ПИТАННЯ ЦИВІЛЬНО-ВІЙСЬКОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ СИЛОВИХ СТРУКТУР У ПРОТИДІЇ ГІБРИДНІЙ АГРЕСІЇ

Цивільно-військове співробітництво (далі – ЦВС) як одна з функцій військового компоненту є невід’ємною частиною сучасних багатомісних операцій, охоплює усі співпрацюючі сторони, задіяні у вирішенні конфлікту, та сприяє взаємодії цивільних і військових структур. Визнання ЦВС важливим елементом підтримки бойових дій – стала практика провідних країн світу. Успішний досвід українських військовослужбовців, задіяних у міжнародних миротворчих операціях, не став поштовхом для створення структур ЦВС. До початку проведення Антитерористичної операції (далі – АТО) в окремих районах Донецької та Луганської областей це питання не було вирішено. Блокування пересування військових колон, перешкоджання виконанню завдань, передача розвідувальної інформації протиборчій стороні – це лише деякі види наслідки відсутності ЦВС. Як наслідок, ряд службово-бойових завдань підрозділами не були виконані, що призвело до незворотних людських втрат.

Особливості участі підрозділів Збройних Сил України, Національної гвардії України, Міністерства внутрішніх справ, Служби безпеки України, Державної прикордонної служби України в АТО, інших бойових і спеціальних діях на Півдні та Сході України, окреслили суттєві проблеми в організації взаємодії між командирами підрозділів військових формувань та місцевими органами самоврядування й населенням у районах виконання завдань. З метою подолання зазначених недоліків Міністерство оборони України у травні 2014 року направило в райони виконання завдань оперативні групи взаємодії з питань ЦВС. Постало нагальне питання щодо налагодження цивільно-військової взаємодії усіх військових та правоохоронних формувань у зоні конфлікту.

Загальновизнаною є практика проведення інформаційного впливу шляхом розповсюдження інформації через ключових суб’єктів комунікації – осіб, які мають вплив на місцеве населення (представники органів місцевої влади, формальні та неформальні лідери). Структурні підрозділи ЗСУ: Управління цивільно-військового співробітництва, 14 оперативних груп і три центри ЦВС у Маріуполі, Сєверодонецьку, Краматорську – готують підґрунтя для створення інформаційного впливу на місцеве населення. У інших військових формуваннях, на жаль, немає навіть і цих перших кроків.

Специфіка роботи груп ЦВС сьогодні – дії на території своєї держави. Це дозволяє уникнути мовного, ментального, релігійного бар’єрів, полегшує можливості впливу на місцеве населення в районі проведення бойових дій. Однак недостатність правового, фінансового забезпечення утруднює їх функціонування. Успішна протидія диверсійно-розвідувальним і терористичним операціям стає можливою за умови своєчасного виявлення інформаційних ознак місць ймовірного проведення об’єктами спостереження протиправних дій та передачі якісної (достовірної та повної) інформації у систему управління для обробки і перетворення до вигляду, необхідного при підготовці управлінських рішень.

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 гравцями цивільного компоненту, координувати діяльність військового компоненту.

Ляпа М.М., к.т.н., доцент
Трофименко П.Є., к.військ.н., професор
Латін С.П., к.військ.н., доцент
СДУ
Матузко Б.П., к.т.н., доцент
НАСВ

АНАЛІЗ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ РАДЯНСЬКОЇ КОРПУСНОЇ АРТИЛЕРІЇ НА ПОЧАТКУ ДРУГОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ

За декілька днів до початку бойових дій 22 червня 1941 року корпусна артилерія почала виводитися в позиційні райони, проте більшість частин не встигли зайняти призначені райони та вогневі позиції. До того ж вогневі позиції в інженерному відношенні не були підготовлені, що робило артилерію уразливою від ударів авіації і танків противника.

Головним чином, це відбувалося через запізніле надходження бойових розпоряджень у війська. Частини, що перебували залізничним транспортом подовгу не могли залишити станцію вивантаження за причини неуккомплектованості засобами тяги, тому перевезення гармат здійснювалося у декілька прийомів. В ході бойових дій корпусна артилерія найчастіше додавалася дивізіям і артилерійські полки використовувалися, як правило, подивізіонно та побатарейно для підтримки стрілецьких частин. Централізоване управління в масштабі артилерійського полку або групи застосовувалося рідко. Проте противник, який піддавався дії зосередженого вогню декількох дивізіонів, як правило, на даному напрямку успіху не мав, і або відмовлявся від подальшого наступу, або змінював його напрям. Однією з причин відсутності централізованого управління була нестача засобів зв’язку, особливо радіо. В багатьох артилерійських частинах засобів зв’язку було лише 10-15% від штатної кількості.

Артилерійські підрозділи часто відчували нестачу боєприпасів, іноді боєзапас обмежувався 0,25-0,3 боєкомплектами, що для 122 (152)-мм систем складало всього 20-24 (15-18) снарядів для однієї гармати або гаубиці.

Нестача протитанкових засобів вимагала використання корпусної артилерії для ураження танків та мотопіхоти противника вогнем прямою наводкою з відкритих вогневих позицій, це призводило до значних втрат її озброєння та особового складу.

Відсутність зенітно-артилерійського прикриття призводило до втрат від дій ворожої авіації: так під час відходу з району Бреста 447-й корпусний артилерійський полк (Західний фронт) недорахувався двох артилерійських дивізіонів.

Значним недоліком була низька якість організації взаємодії артилерії з піхотою: завдання артилерії ставились по карті, без рекогносцировки та уточнення їх на місцевості. Не всі загальновійськові командири могли правильно поставити завдання артилерії в ході бою, а іноді покладали на артилерію завдання, які могли бути виконані вогневими засобами піхоти.

Втрати корпусної артилерії західних округів у перші місяці війни склали близько 60%. Як наслідок – величезні матеріальні та людські втрати частин та підрозділів корпусної ланки призвели до її ліквідації восени 1941 року. Таким чином, в перші місяці війни бойовий потенціал радянської артилерії був значно знижений, що в значній мірі стало причиною тяжких поразок РСЧА.

Головними причинами невдалого бойового застосування радянської корпусної артилерії були: затримка постановки бойових завдань вищим командуванням, відсутність централізації управління в ланці корпус-дивізія з метою масування вогню на важливих напрямках, відсутність організації взаємодії із загальновійськовими частинами, недостатній рівень підготовки особового складу, призваного із запасу, низька забезпеченість засобами тяги.

Манько О.В., к.т.н., с.н.с.
Міхєєв Ю.І., к.т.н.
Наумчик О.М.
 ЖВІ імені С.П. Корольова

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ПРОПАГАНДИ ДЕРЖАВИ-АГРЕСОРА

Українське суспільство попри російську агресію і нині знаходиться під впливом керованих Кремлем засобів масової інформації, що стали одним з дієвих інструментів ведення «гібридної війни» проти нашої країни. Так за допомогою пропаганди Росія виправдовує та прикриває свою фактичну агресію та війну проти України, намагається подати факт утворення «ДНР» та «ЛНР» як їх самостійну війну проти України, як виключно внутрішню проблему України, спричинену незадоволенням населення Донбасу подіями Євромайдану. З іншого боку, російські ЗМІ всіляко намагаються демонізувати в очах російського та світового суспільства керівництво України. Аналіз перебігу подій, які відбувалися в Криму, свідчить, що тривалою була також і пропагандистська підготовка російської агресії в Україні, спрямована на дестабілізацію ситуації в країні за рахунок посилення недовіри нашого суспільства до керівництва держави, що поєднувалося з формуванням позитивного ставлення до Росії. У таких умовах розкрити та зірвати наміри противника можливо шляхом постійного моніторингу інформаційного простору з подальшим системним аналізом матеріалів, які він розповсюджує. Тому завдання аналізу пропаганди держави-агресора є актуальним.

У цілому аналіз пропаганди передбачає вивчення джерела, змісту, аудиторії, середовища та наслідків пропагандистського впливу, спрямованого проти ворожої, нейтральної або дружньої аудиторії. Для цього можуть бути використані різні підходи. Аналіз досвіду ведення інформаційно-психологічного протистояння країнами НАТО показав, що підхід SCAME найбільш зручний та адаптований для повного та ретельного аналізу пропаганди.

У доповіді наведено основні складові аналізу пропаганди за підходом SCAME: аналіз джерела пропагандистських повідомлень; аналіз змісту повідомлень; аналіз цільових аудиторій, на які спрямований вплив; аналіз середовищ розповсюдження пропагандистських впливів; аналіз бажаних для противника наслідків реалізації пропагандистських впливів.

Аналіз джерела дозволяє ідентифікувати автора пропагандистського впливу, ступінь довіри цільової аудиторії до нього. Аналіз змісту дає змогу визначити наміри, отримати невідому раніше інформацію про агресора, визначити обсяги пропагандистських матеріалів. Аналіз цільової аудиторії визначає групи населення, на які може бути направлений вплив пропаганди, їх особливості (національні, етнічні, соціальні, релігійні, освітні, професійні та інші). Результативність наслідків пропаганди залежить від урахування агресором зазначених вище особливостей кожної цільової аудиторії. Аналіз середовища розповсюдження дозволяє отримати інформацію про обсяги обраної цільової аудиторії, економічні спроможності противника, ймовірну результативність проведення або запланованих психологічних акцій. Аналіз ефективності визначає можливі наслідки розповсюдження пропаганди.

Загалом результатом аналізу за підходом SCAME є отримання даних про чисельність аудиторії, на яку впливають, витрати противника на інформаційно-психологічні заходи, результативність психологічних акцій, залучених учасників діяльності, пов'язаної із розробленням та розповсюдженням пропаганди. У доповіді розглядається можливість автоматизації процесів збору та аналізу пропагандистських повідомлень з використанням підходу SCAME. На нашу думку, це дозволить підвищити ефективність діяльності аналітичних підрозділів під час розроблення заходів протидії пропагандистським впливам.

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ «АГРЕСИВНОЇ» ВІЙСЬКОВОЇ ПОЛІТИКИ РФ

Початок 1990-х років ознаменувався активним залученням пострадянських держав у світову глобальну співдружність. Після переходу до ринкових відносин 1992-го року, так званої «шокової терапії», почався перерозподіл власності. Це призвело до найвищих показників інфляції та підриву бюджетів пострадянських країн. У лютому 1992-го року у Російській Федерації з'явилась альтернативна зовнішньополітична концепція, яка полягала у відмові від біполярного поділу світу та побудові дружніх відносин із США та ЄС, так зване східне розширення Європейського союзу. Проте спроби цієї співпраці наštтовхнулись на певні бар'єри. Це призвело до появи у 1993-му році проєвразійських тенденцій у формуванні зовнішньополітичної доктрини Росії. На політичній арені тогочасної Росії з'явилися дві групи політиків (демократи та слов'янофіли). Демократам вдалося скористатись забутими ідеями концепції євразійства та видозмінивши їх створити нову геополітичну реальність. Постулати Євразійства відображають ключове геополітичне положення Росії та Східний вектор зовнішньополітичних орієнтирів. Зміна зовнішньої політики Москви продиктована не потрясіннями від історичних подій чи вірою у «руський мир», а лише новою прагматичною геостратегією. Застосовується ця геостратегія у різних регіонах та напрямках. На цьому етапі і зародилась ідея про особливе покликання Росії служити ланкою між Заходом і Сходом. Правляча еліта Росії обрала для спілкування з усім світом мову сили, особливо чітко проявилась ця тенденція із приходом до влади В. Путіна. У перший рік свого перебування при владі він надав перевагу усім євразійським ініціативам, зокрема Євразійському економічному співтовариству, яке запропонував Н. Назарбаєв у 1994 році.

З цього часу РФ на міжнародній арені виступає в ролі бійця за складний багатополлярний світ. Зміна ролі на міжнародній арені вимагала і змін у нормативно-правовій базі. До агресивно-войовничого образу не пасували моделі Військових доктрин, які існували практично аж до кінця 2014 року. Саме з цих причин 26 грудня 2014 року на «оборону» Російської Федерації стає оновлена Військова доктрина. У Доктрину були внесені певні правки, які на перший погляд, здаються незначними, але по суті впливають на особливості її реалізації. У новій редакції виключаються спрощені підходи до класифікації війн, натомість уживаються декілька критеріїв, які розподіляються за технологічним рівнем розвитку країн, за способом застосування стратегій для досягнення мети, за рівнем масштабності застосування озброєння, за складом учасників збройного конфлікту. При детальному розгляді документа очевидні найбільші зміни у другому розділі, які стосуються зміни геополітичної ситуації у світі. Військові небезпеки та військові загрози Росія вбачає у посиленні глобальної конкуренції, суперництва та нестійкості на різних рівнях економічного і політичного розвитку. Вимальовується поступовий перерозподіл впливу на нові осередки економічного росту. Автори Доктрини розглядають усі світові центри впливу як антагоністичні та осередки загроз для національної безпеки РФ.

Для пропагування та утримання своїх диктаторських позицій Кремлю необхідно використовувати методи, які не підпадають під традиційне бачення протистояння, на зміну якому провідними військовими спеціалістами Російської Федерації були запропоновані нові методи та способи збройної агресії.

Медвідь В.П.
НУОУ імені Івана Черняховського

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ПРОТИВНИКА РВІА ПІД ЧАС ВЕДЕННЯ ОПЕРАЦІЙ (БОЙОВИХ ДІЙ)

Зміст і характер сучасних операцій та особливо розвиток нових способів застосування військ формується під комплексним впливом багатьох факторів, серед яких особливе місце належить вогневому ураженню противника (ВУП). Прийняття на озброєння нових видів і систем високо-технологічної зброї призводить до підвищення ролі вогневого фактора, який стає найважливішим не тільки в тактичній, але й в оперативній ланці та становить основу будь-якої операції. *Ефективність вогневого ураження* це категорія воєнної теорії і практики, що відображає ступінь реалізації вогневих можливостей засобів вогневого ураження по об'єктах і цілях противника з метою зниження його бойового потенціалу, та є одним із основних критеріїв досягнення мети операції.

Підвищення ефективності вогневого ураження може досягатися за декількома напрямками: перший – розробка та закупівля сучасних зразків озброєння та військової техніки; другий – глибока модернізація засобів ВУП. Основними шляхами підвищення ефективності вогневого ураження є: збільшення вогневої потужності, інтеграція систем розвідки із засобами вогневого ураження, автоматизація системи управління та планування. *Одним із основних шляхів підвищення ефективності вогневого ураження є вогнева потужність, яка повинна забезпечуватись за рахунок:* створення мобільних комбінованих реактивних систем залпового вогню, оперативно-тактичних ракетних комплексів, які будуть здатні використовувати ракети з дальністю ураження від 60 до 300 км; покращення характеристик артилерійських систем на базі самохідних установок (САУ) за рахунок збільшення дальності стрільби та здатності використовувати сучасні високоточні боеприпаси та боеприпаси підвищеної потужності. Отже, розглянемо деякі важливі напрямки підвищення ефективності ракетних та артилерійських систем.

Тактична ракетна система являє собою уніфіковану автономну установку контейнерного типу для вертикального пуску. Всього в контейнері (2–2) зберігається 12 ракет і вбудована система управління та зв'язку. На

майбутнє постає потреба у розробленні ракет двох типів: *самонавідні* (для ураження важливих цілей) та *високоточні* (для ураження цілей з потужною бронею). Також можливе створення для ракет термобаричних бойових частин і бойових частин нелетальної дії. Пусковий контейнер може доставлятися автомобілями або вертольотами. Зазначені ракети по суті є високоточними ракетними снарядами, що спрямовуватимуться до цілі за принципом самонаведення. Координати цілі можна завантажувати у пам'ять бортового комп'ютера заздалегідь або шляхом перенацілювання ракети в польоті. На перспективних *самохідних артилерійських установках* мають бути повністю автоматизовані процеси управління, заряджання та стрільби. На їх озброєнні мають бути високоточні боєприпаси, що дозволить зменшити побічні руйнування та уникнути жертв серед мирного населення. Самохідні артилерійські установки необхідно зробити максимально легкими, з підвищеною прохідністю та можливістю діяти за будь-яких погодних умов і на будь-якій місцевості, до їх боєкомплекту потрібно мати боєприпаси з унітарною, осколково-фугасною, касетною бойовими частинами та самонавідними суббоєприпасами.

Модернізація *мінометних установок* можлива за рахунок встановлення на самохідну базу на поворотній башті. Перспективна мінометна установка буде здатна вести стрільбу 120-мм мінами у такому спорядженні: *касетними* мінами з суббоєприпасами, здатними самостійно розпізнавати та наводитися на ціль. Це дозволить збільшити дальність ураження цілі до 10–15 км і підвищить ефективність ураження в декілька разів порівняно із звичайною осколково-фугасною міною; *керуваними* мінами з лазерним наведенням. За рахунок можливості планування вони мають більшу дальність ураження (до 6–8 км). Така самохідна мінометна установка перебуватиме у безпосередній близькості від бойових порядків піхоти і надаватиме вогневу підтримку її діям.

Таким чином, за сучасними поглядами насамперед провідних країн світу основним напрямком підвищення ефективності ВУП під час ведення операцій (бойових дій) є створення нових бойових систем. По-друге, вміле поєднання модернізації та закупівлі сучасних зразків озброєння та військової техніки із застосуванням новітніх інтегрованих автоматизованих систем управління, розвідки та засобів вогневого ураження противника.

Мокляк С.П., к.т.н., професор
ВДА

АНАЛІЗ ДОСВІДУ ПРОВІДНИХ КРАЇН – ЕКСПОРТЕРІВ ОЗБРОЄННЯ ЩОДО МІНІМІЗАЦІЇ ПОЛІТИЧНИХ 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.

Надрага М.С., к.іст.н.
Турчак О.В., д.ю.н., доцент
НАСВ

МИХАЙЛО КОС – УКРАЇНСЬКИЙ ВІЙСЬКОВИЙ ЛІКАР В АВСТРІЙСЬКІЙ АРМІЇ

Михайло Кос належать до маловідомих імен українських військових лікарів австрійського періоду. М. Кос народився 1863 р. у м. Комарно на Львівщині, вивчав медицину у Краківському університеті, який закінчив у 1888 р. Згодом проходив стажування у Граці та Відні. Кар'єру військового лікаря розпочав у 1889 р. у м. Бельовар (Хорватія), був переведений у м. Ярослав, а з 1900 р. обійняв посаду головного лікаря у шпиталі перемишльського гарнізону. Отримав звання полковника та займався відбором рекрутів. Упродовж 1916–1918 рр. за професійну діяльність був нагороджений численними військовими відзнаками, в т. ч. Хрестом Франца-Йосифа. В роки визвольних змагань і проголошення ЗУНР перебував у складі відділів УГА, що дислокувалися у Перемишлі та працював «шефом усіх санітарних відділів міста». Згодом зайнявся гуманітарною опікою полонених та інтернованих українців. Блискучі знання і багата лікарська практика дозволили М. Косу проявити себе в науковій діяльності. Свої праці він друкував у фахових українських виданнях – «Збірнику математично-природничо-лікарської секції НТШ у Львові», «Записках Українського Наукового Товариства» у Києві, а також у популярних виданнях – «Діло», «Перемиський вісник», «Український голос». Окремі статті були надруковані у виданнях австрійського військового міністерства «Wienermedizinische Wochenschrift», «Der Militärarzt». Особливо важливими для сучасників є його праці, які стосуються військової тематики. У статті «Воєнна слава» М. Кос здійснив огляд походу Наполеона на Росію 1812 р. з погляду військового лікаря. У статті «Щіпле не віспи» М. Кос торкнувся такої актуальної на той час проблеми, як протидія епідемії віспи. Здійснено детальний історичний огляд захворювань на віспу, подано історію появи щеплення. В контексті епідемії віспи і боротьби з нею, автор звернув увагу, що велику роль у поширенні щеплення відіграли військові. У статті «Очні хиби у новобранців» М. Кос торкнувся проблеми медичного обстеження призовників. На матеріалі власних досліджень автор розповів про труднощі, з якими може зіткнутися лікар-окуліст при обстеженні новобранця та способи їх подолання. У статті «Henri Dunant (1828–1910)» М. Кос веде мову про першу спробу на міжнародному рівні врегулювати правила поводження з військовополоненими.

Михайло Кос залишив щоденники і записні книжки періоду Першої світової війни (нім. мовою, зберігаються у відділі рукописів ЛНБ ім. В. Стефаніка НАН України), а також особисті щоденники (німецькою мовою), які на сьогодні є особливо цінною спадщиною для дослідників.

М. Кос відзначався глибокими знаннями не лише з медицини, але й з інших галузей знань, в т.ч. літератури, історії, географії тощо, за що друзі його часто називали «ходячою енциклопедією».

Науменко А.О., к.і.н., с.н.с.
НУОУ ім. І. Черняхівського

ЗДОБУТТЯ СИВАША УКРАЇНСЬКИМИ ВІЙСЬКАМИ ПІД ЧАС ПОХОДУ НА КРИМ

Однією з ключових подій походу Українських військ під проводом полковника П. Болбочана на Крим у квітні 1918 р. було здобуття 21 квітня Сиваша. Фактично це були ворота півострова.

Укріплення Сиваша були досить міцними. Упродовж берега Сальківських позицій була зроблена лінія окопів з бетонними гніздами для кулеметів, окопи були оббиті дошками. Крім того, укріплення були прекрасно оснащені далекобійною та важкою артилерією, спеціально знятою більшовиками з Севастопольських фортифікацій і встановленою на помостах. Це підкреслює складність виконання завдання щодо штурму Сиваша.

Завдяки непоінформованості більшовицького командування та його неухильності щодо оборони переправ, Болбочан вирішив раптовим нападом захопити залізничну переправу і наказав форсувати переправу Чонгарського мосту. Відтак, запорозькі бронепотяги, маючи попереду дрезини, підготовлені козаками першої сотні 2-го Запорозького полку, з кулеметами, якими командував хоробрий сотник Зілинський, раптово кинулися на передмостове укріплення.

Завдання П. Болбочана виконував разом з іншими підрозділами бронепотяг «Запорожець» та мотодрезини з кулеметами, що склали загін курінного Павла Шандрука. Вони діяли на вістрі цієї нічної атаки. Українська розвідка підтвердила наявність міцної позиції за мостом. Крім того більшовики мінували міст, тому постала потреба перешкодити мінуванню. Протягом дня по мостові вівся шрапнельний і кулеметний вогонь. Проте, зважаючи на енергійну роботу артилерії противника, українці не змогли повною мірою зашкодити мінуванню мосту, що створювало додаткові складнощі в оволодінні ним.

Завдання прориву на міст виконували підрозділи, на чолі з сотником М. Зілинським та артилеристом-сотником С. Лощенком. Вони його виконали успішно, і навіть без втрат. Зілинський з 20 добрими козаками, озброєними ручними кулеметами, проскочив на дрезинах міст і закидав ручними гранатами найближчу оборону. Слідом Лощенко на бронепотязі став поперек позиції і відкрив кулеметний та гарматний вогонь. Решту завершила атака через ще не замінований міст. Оборонці мосту розсіялися, а частка їх здалася. Українці захопили понад 30 кулеметів, багато рушниць і набоїв, півбатарею з кінями.

П. Шандрук вирішив проскочити Перекоп на Джанкой на повній швидкості, аби не дати ворогові оговтатися. Щоби зменшити ризик аварії бронепотяга і вберегти людей, він наказав пустити попереду мотодрезини з

кулеметною чотою. Так вони перетнули затоку Сиваш під ворожим вогнем, без втрат, поки не потрапили під сильний обстріл поблизу Джанкоя.

Болбочан поставив на другому кінці мосту батарею і наказав стріляти на випадок протинаступу, частинам – переправлятися на другий бік. На ранок позиції на лінії станції Таганаш були закріплені за українськими військами, незважаючи на спроби протинаступу більшовицьких резервів, які мали намір зіпхнути українців у Гниле море. Українські війська продовжували наступ. Коли гармати противника почали стріляти, бронепотяги були вже на мості. Чонгарський міст було заміновано, але дрезини з бронепотягами пройшли його так швидко, що більшовики не встигли у встановлений час підірвати міни, сполучені з їх окопами електричним проводом. Лише пізніше більшовики підірвали одну міну, пошкодження від якої, однак, були не значні.

Наголосимо, що блискавичні дії П. Болбочана на Сиваші вирішили не тільки успіх майбутньої Кримської операції, але й уберегли Запорізьку дивізію від значних людських жертв. Поряд із часовим та технічним факторами був урахований також і психологічний. Готуючи наступ, штаб зробив усе можливе, щоб дезорієнтувати більшовиків та позбавити їх можливості дістати інформацію про дійсний стан речей на фронті.

Омельченко І.Г.
Виздрик В.С., д.і.н., доцент
НАСВ

ІНШОНАЦІОНАЛЬНІ ВІЙСЬКОВІ ФОРМУВАННЯ У СКЛАДІ УКРАЇНСЬКИХ АРМІЙ ПЕРШОЇ ПОЛОВИНИ ХХ СТОЛІТТЯ

Одною з недостатньо досліджених сторінок історії українських визвольних змагань є участь іншонаціональних військових формувань у складі українських армій. У радянській історіографії домінував міф про «вузкий націоналізм» борців за українську незалежність першої половини ХХ століття. Тому завданням дослідження є висвітлення питань створення та діяльності найбільш відомих інонаціональних збройних формувань у складі Армії Української Народної Республіки (Армії УНР) часів Центральної Ради, Української Галицької Армії (УГА) та Української Повстанської Армії (УПА).

У складі Армії УНР діяли частини колишньої Російської армії, підрозділи з колишніх військовополонених та представників національних меншин. Одним з перших національних військових формувань, яке у лютому 1918 р. приєдналось до боротьби проти більшовиків, був 3-й Мусульманський батальйон 205 Шелахінського полку III Кавказького корпусу. Він складався з поволзьких татар. У березні-квітні 1918 р. батальйон брав участь у визволенні Лівобережної України від панування більшовиків, а згодом вояки були демобілізовані та повернулись на батьківщину. У звільненні Криму від влади більшовиків брали участь Татарський кінний чамбул, який складався з кількох сотень озброєних вершників – кримських татар та Турецька піша сотня, що була сформована з колишніх військовополонених турецької армії. Після закінчення Кримської кампанії ці формування припинили своє існування.

Разом із захисниками інтересів Західноукраїнської народної республіки (ЗУНР) у боях проти польських та більшовицьких військ діяв Жидівський (Єврейський) курінь УГА, який був сформований під час Чортківської офензиви у червні 1919 р. з Жидівської міліції Тернополя. Він складався з чотирьох піхотних, однієї кулеметної сотень, чот кінноти, саперної та зв'язку. Внаслідок бойових дій та епідемії тифу, курінь у листопаді 1919 р. був розформований.

Унікальним явищем було існування у складі УПА іншонаціональних військових формувань. Спочатку представники національних меншин, які проходили службу у військових формуваннях вермахту або перебували в таборах військовополонених приєднувались до існуючих відділів УПА. Одними з перших були бійці литовських охоронних батальйонів німецької поліції порядку та татарських підрозділів.

У серпні 1943 р. ГК УПА з метою створення у майбутньому єдиного «фронту боротьби проти московського імперіалізму» з їх числа розпочалось формування інтернаціональних підрозділів. Їх організатором був колишній червоноармійський офіцер Д. Карпенко – «Яструб».

У червні 1943 р. на Рівненщині з числа грузинських легіонерів, що перебували на службі у німецьких військах, була створена сотня, а пізніше разом з вірменами та черкесами – курінь. Одночасно з ним у ВО «Заграва» та «Турів» з Азійського легіону були створені узбецькі відділи УПА. Вони відповідали за охорону лікарень, тартака, млинів, маслобоєн та мостів. У жовтні 1943 р. до УПА приєднався азербайджанський батальйон, який незабаром розгромив каральну експедицію районного ляндрера в Острозькому районі. Необхідно відзначити, що у бойових акціях як проти німців, так і проти більшовиків, національні відділи відзначались великою завзятістю та героїзмом. За оцінками дослідників на зламі 1943-1944 років у складі УПА налічувалось 15 національних відділів. У міру просування Червоної Армії на захід частина бійців цих підрозділів дезертирувала до радянських партизан, а решта повернулись на батьківщину.

МЕХАНІЗМИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СУЧАСНИМ ОЗБРОЄННЯМ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Сьогодні основні статті закупівлі ОВТ країн, що оточують Україну, спрямовані на посилення стратегічного компонента та збільшення загальних військових потужностей з акцентом на ударні та розвідувальні комплекси; розвиток мобільності та взаємосумісності ОВТ, націленої на забезпечення взаємодії з партнерами військової коаліції; розвиток окремих видів ОВТ в межах військової спеціалізації. Світовий досвід свідчить, що шляхом модернізації тактико-технічні характеристики значної частини ОВТ можуть бути доведені до сучасного рівня, а фінансові витрати зменшені у декілька разів. З військової точки зору, НАТО сьогодні – це передові військові економіки світу, новітнє озброєння, впровадження інноваційних технологій в оборону, розвинутий сектор ОПК.

Для уніфікації збройних сил всіх 28-ми країн-членів Альянсу там прийняті т.зв. стандартизаційні угоди (англ. Standardization Agreement – STANAG), які дозволяють найбільш ефективно здійснювати спільне управління силами і засобами збройних сил, проведення спільних операцій і місій, бойову підготовку, технічне оснащення армій, розробку і виробництво озброєння і військової техніки.

Впровадження в Україні стандартів, які використовують США, Німеччина, Великобританія та ін., спричинить позитивні зміни не лише безпосередньо в збройних силах.

Стандартизація ОВТ у НАТО здійснюється за трьома напрямками: прямі закупівлі систем зброї, проведення конкурсу науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт, наступне спільне виробництво систем зброї за ліцензіями та спільні дослідження і розробки систем зброї двома і більше країнами.

В Україні потрібно спиратися на потенціал, що має сама оборонна промисловість щодо удосконалення механізмів Державного оборонного замовлення:

- завдяки ДОЗ можна частково мати ресурс розвитку ОПК;
- залучення ОПК для вирішення програм імпортозаміщення, що розширюватиме ринки збуту товарів оборонної промисловості;
- удосконалення механізмів підтримки експорту товарів оборонної промисловості.

З метою досягнення визначених стратегічних цілей національної безпеки, розвитку ОПК, у руках держави мають залишатися наступні механізми регулювання:

- формування державного замовлення та видача (переважно на конкурсних засадах) контрактів на його виконання;
- визначення в законах та підзаконних актах норм і правил для всіх суб'єктів економічної діяльності, а також забезпечення неухильного дотримання цих правил;
- антимонопольна політика;
- вплив на формування та реалізацію стратегій компаній, підприємств, активи яких повністю або частково перебувають у державній власності;
- ліцензування (спрощене) виробничої і посередницької діяльності;
- оподаткування, в т.ч. надання цільових тимчасових пільг і преференцій підприємствам, що працюють на проривних технологічних напрямках, а також податковий моніторинг;
- тарифна політика; державна підтримка експорту та експортний контроль;
- моніторинг стану галузі з метою своєчасного коригування процесу реструктуризації і запобігання негативним соціальним наслідкам.

Печенюк І.С., к.і.н., с.н.с.
НУОУ ім. І. Черняхівського

УЧАСТЬ БЕЛЬГІЙЦІВ У БОЙОВИХ ДІЯХ НА УКРАЇНСЬКИХ ЗЕМЛЯХ У РОКИ ПЕРШОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ

Історія Першої світової війни буде неповною, якщо ґрунтовно не дослідити бойову діяльність військових частин, що брали в ній участь. Мало відомостей про окремі полки і дивізії, що діяли на Російському фронті, у т.ч. й іноземні. В 1915–1917 рр. у складі Російської армії діяли окремі військові частини і підрозділи, сформовані з іноземних військовослужбовців, зокрема бельгійського елітного підрозділу на броньованих автомобілях – бронемобілях з гарматами і кулеметами (*бельг. – Autos-Canons-Mitrailleuses* – далі по тексту абревіатура АСМ, *прим. авт.*).

Стабілізація Західного фронту у квітні 1915 р. вздовж річки Ейзер призвела до того, що бельгійські гренадери й підрозділ АСМ повернулися назад, не зробивши жодного пострілу. Влітку 1915 р. росіяни звернулися до бельгійського уряду з проханням щодо переведення бронемобільної частини на Російський фронт, де відчувалася нагальна потреба у таких підрозділах. На російських генералів, як зазначав Р. Боєн, бронетехніка справила велике враження, разом з тим вони були надто здивовані її бездіяльністю, що спричиняла втрату часу і коштів.

Відтак уряду Росії і Бельгії дійшли згоди щодо передачі корпусу АСМ, очолюваного майором Коллоном, у розпорядження російського царя для участі в бойових діях у Галичині. 20 липня 1915 р. було оголошено набір добровольців для участі у боях на Російському фронті. У вересні 1915 р. Експедиційний корпус бельгійських добровольців у складі 360 солдатів і офіцерів, 10 бронемобілів, 7 мотоциклів, 10 вантажних автомобілів (для

організації матеріально-технічного забезпечення) морським шляхом вирушив до Росії, а ще 85 осіб приєдналися до них уже в Галичині. Корпус АСМ, за даними Н. Корніша, складався з двозвальної батареї, у кожному взводі 5 машин: 3 «Морса» і 2 «Пежо», що були озброєні 37-мм короткоствольними гарматами та 8-мм кулеметами.

У середині травня 1916 р. корпус прибув у Збараж, на ділянку Південно-Західного фронту (призначався до складу 7-ї армії), яким командував генерал від кавалерії О.О. Брусилов. У цей час командування корпусом прийняв майор Шемет, який займався зміцненням військової дисципліни, порушників відправляли на Батьківщину. 22 травня (4 червня) 1916 р. почався наступ російських військ Південно-Західного фронту, в ході якого бельгійці брали участь у боях на Тернопільському напрямку. В першому ж зіткненні один бельгійець загинув, чотири зникли безвісти, коли група велосипедистів потрапила у засідку поблизу Цеброва. Але пізніше були й певні успіхи, зокрема корпус АСМ першим зайняв Озерну і незважаючи на потужний вогонь австрійської артилерії закріпився у Зборові. На церемонії в Озерній 104 вояки-бельгійці нагороджені Георгіївським хрестом. Про ці події згадує А. Керсновський, відзначаючи звитягу бельгійців і бойову співпрацю їх з росіянами проти спільного противника.

7 серпня 1916 р. бельгійський корпус бронемобілів був переданий до 11-ї Російської армії у зв'язку з перегрупуванням їх військ. Згодом корпус взяв участь у російському наступі поблизу Свистельників. Учасник подій, бельгійець В. Брассін, згадує про жорстокий характер битви, де було багато поранених, тисячі вбитих.

Певний час корпус АСМ дислокувався у Києві, де його застала Лютнева революція 1917 р. у Росії. Тут вони контактують з представниками Української Центральної Ради, а пізніше стають свідками взяття Києва більшовиками, з якими досягли домовленості про своє повернення на Батьківщину, при цьому більшовики вимагали залишити бронемобілі. Бельгійці виконали цю умову, але пошкодили двигуни й озброєння. Отримавши дозвіл взяти гвинтівки, вони спромоглися захопити ще й кулемети. Особовий склад бельгійського Експедиційного корпусу АСМ 20 лютого 1918 р. покинув Київ на спеціальному потязі, навіть у спеціальному купе, що призначалося для семи бельгійських солдатів, які одружилися з місцевими дівчатами. Один солдат, де Поттер, як тяжкохворий, залишився. Він надто боявся більшовиків, поки у квітні 1918 р. його не врятували французькі офіцери, що відбували в Румунію. Так закінчилася бойова діяльність бельгійських вояків на українських землях.

Підсумовуючи, зазначимо, що власне бойові дії, які вели бельгійці, вивчені недостатньо. Невідомими залишаються здобутки і втрати на фронті, подвиги вояків під час боїв, організаційно-штатна структура корпусу, організація забезпечення, умови побуту і життя вояків, їх ставлення до революційних подій та ін.

Підшибякін С.В
НАСВ

ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВА ТЕХНІКА ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ В СУЧАСНІЙ УКРАЇНСЬКІЙ СУСПІЛЬНІЙ ДУМЦІ

Війна РФ проти України поставила на порядок денний питання про необхідність якісного озброєння та військової техніки Збройних Сил України (далі – ЗСУ). В українській суспільній думці дана проблема у 2014 – 2017 рр. була актуальною в контексті спроможності ЗСУ дати відсіч агресору. Для інституцій влади, громадських організацій, експертно-аналітичних і наукових середовищ, ЗМІ ключовими проблемами в даній сфері були: 1) розробка і реалізація нормативно-правових і законодавчих документів з питань озброєння і військової техніки Української армії; 2) якісний рівень озброєння і військової техніки ЗСУ; 3) необхідність оснащення ЗСУ вітчизняними найсучаснішими зразками озброєння і військової техніки; 4) зовнішня допомога держав-союзників України найсучаснішим озброєнням і військовою технікою. У даних тезах автор зупинився лише на короткому аналізі першої проблеми.

Президент України, Кабінет міністрів України, Верховна Рада України, інші інституції влади особливу увагу зосереджували на проблемі озброєння і військової техніки ЗСУ. Рада національної безпеки і оборони України розглядала питання недофінансування державного оборонного замовлення (зокрема у 2016 р.), доручала уряду відкоригувати «Державну цільову оборонну програму розвитку озброєння та військової техніки на період до 2020 року», а також визначала основні показники державного оборонного замовлення з урахуванням видатків, передбачених бюджетом на кожний рік. Серед визначених у державному оборонному замовленні пріоритетів – розробка та виробництво нових зразків озброєння та військової техніки, розвиток українського оборонно-промислового комплексу, спрощення механізму їх отримання для суб'єктів господарювання, які залучаються до виконання державного оборонного замовлення. Заяви державного концерну «Укроборонпром» про те, що українські військові не отримують сучасні танки «Оплот», бронемашини «Дозор-Б» та іншу новітню техніку через недофінансування викликали суспільний резонанс у суспільстві.

Розпорядженням від 20 січня 2016 р. КМУ затвердив Концепцію Державної цільової програми реформування та розвитку оборонно-промислового комплексу України на період до 2020 року. Її метою стало створення умов для підвищення рівня функціонування оборонно-промислового комплексу, що дозволить задовольнити потреби Збройних Сил, інших військових формувань в сучасному озброєнні і військовій техніці. Виконання Програми здійснюється двома етапами. На першому етапі (2016-2017 роки) передбачалося: забезпечення Збройних Сил, інших військових формувань оновленим, відремонтованим і модернізованим озброєнням та військовою технікою; підготовка до серійного виробництва нових зразків озброєння та військової техніки; системне реформування діяльності підприємств оборонно-промислового комплексу; удосконалення нормативно-правового, зокрема законодавчого забезпечення у сфері функціонування оборонно-промислового комплексу; формування ефективної системи держу правління оборонно-промисловим комплексом та ін.

Представники експертно-аналітичних середовищ («Центр Разумкова» та ін.), громадських організацій («Ліга оборонних підприємств України», «Асоціація виробників озброєння та військової техніки» та ін.) звертали увагу на конкретні питання якості виконання державних програм, брали участь в обговоренні проекту Закону України «Про створення та виробництво озброєння, військової і спеціальної техніки».

Пономарьов І.Г.
Дегтяренко В.В.
НАСВ

ВИБІР МОДЕЛІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОБОРОННО – ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

Реформування роботи оборонно-промислового комплексу на сучасному етапі важливо для країни як з точки зору підтримання національної безпеки, так і сприяння розвитку економіки в цілому. На даний час сектор ОПК перебуває у стані адаптації до зовнішніх та внутрішніх викликів. З огляду на це, робота галузі є неефективною та не використовує потенціал, що зберігся від радянських часів.

Вибір моделі функціонування ОПК дозволить чітко та прозоро окреслити цілі та механізми реформування ОПК, що визначатиме як саме має бути організована діяльність та фінансування, за яким принципом буде здійснюватися взаємодія та комунікація між державою і недержавними підприємствами тощо. Серед пріоритетних змін має бути вирішення завдань, пов'язаних з підвищенням загальної ефективності роботи комплексу через формування довгострокового оборонного замовлення, побудови системи розподілу державних коштів на прозорій ринковій основі виходячи з критеріїв якості та інноваційної складової товарів та послуг, а не форми власності підприємства-підрядника.

Такі вимоги мають передбачати розвиток державно-приватного партнерства та інвентаризацію роботи державних підприємств ОПК з метою приватизації найменш необхідних та перспективних. Іншим пріоритетом має бути орієнтація на стандарти НАТО та мінімізація залежності у сфері ОПК від РФ. Також Україна має відновити свій імідж на світовому ринку, як надійний та висококваліфікований партнер у найбільш перспективних нішах світового ринку озброєння та військової техніки.

Прогрес у сфері реформування ОПК сьогодні незначний. Україна має досить значні потужності ОПК, які можуть забезпечувати виробництво високотехнологічної та сучасної зброї. Разом з тим Україна має лише декілька напрямків виробництва зброї та військової техніки з повним (або майже повним) циклом виробництва. Діюча структура ОПК України дає можливість говорити про можливість створення виробничих концернів у літакобудуванні, виробництві броньованої техніки сухопутного призначення, ще дало б можливість сприяти підвищенню ефективності функціонування ОПК. Також одним з напрямів є перехід на зразки озброєння НАТО. Перспективною для України залишається співпраця з країнами, до яких постачалися радянська та українська техніка, це дасть змогу зберегти та розширити присутність України на зовнішніх ринках озброєння.

Перспективи значного розширення багатостороннього та двостороннього ВТС з країнами НАТО та ЄС залежатимуть від успішності та ефективності проведення реформи ОПК, удосконалення законодавства щодо ВТС, загального покращення інвестиційного клімату та макроекономічної та політичної стабілізації в країні.

Потоцький О.О.
НАСВ

ФОРМУВАННЯ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ ЩОДО АРМІЙСЬКОЇ АВІАЦІЇ В УМОВАХ ВІЙНИ З РОСІЙСЬКОЮ ФЕДЕРАЦІЄЮ

Неоголошена збройна агресія з боку Російської Федерації проти України в 2014 р. стала каталізатором прогресу багатьох процесів в нашій країні, особливо тих, що мають найбільший вплив на забезпечення національної безпеки держави. Зокрема, в нових редакціях Стратегії національної безпеки України, Воєнної доктрини України та інших відповідних нормативно-правових актах були удосконалені підходи до формування військово-технічної політики держави, в тому числі в галузі армійської авіації.

Так розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 червня 2017 р. № 398-р було схвалено «Основні напрями розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період», де визначені напрями оновлення наявного парку армійської авіації:

- забезпечення льотної придатності та модернізація за визначеними варіантами бойових та транспортно-бойових вертольотів з метою поліпшення їх тактико-технічних характеристик, підвищення рівня надійності функціонування та ефективності застосування за цільовим призначенням, продовження експлуатації (за технічним станом);

- розроблення (за необхідності в кооперації з країнами-партнерами) нових багатоцільових вертольотів, серійне виробництво та постачання до військових частин (підрозділів) Збройних Сил та інших військових формувань сектора безпеки і оборони держави.

Очевидно, в умовах війни Україна в першу чергу змушена була проводити відновлення та модернізацію морально та фізично застарілих вертольотів радянського виробництва, що, тим не менше, дозволило частково укомплектувати 4 бригади армійської авіації та на короткострокову і середньострокову перспективу досягнути мети військово-технічної політики з підготовки держави до збройного захисту. З іншого боку, такі вимушені заходи, зважаючи на той факт, що більшість комплектуючих можна купити лише у ворога, відтермінують

досягнення довгострокових цілей – розроблення та серійне виробництво багатоцільових вертольотів власного виробництва.

Україна отримала в спадок від СРСР великий парк вертольотів, а також потужне виробництво двигунів на запорізькому підприємстві «Мотор Січ», що стало базою для подальших успішних проектів із модернізації вертольотів радянського виробництва.

Основні напрями модернізації вертольотів:

- оснащення новими силовими установками для поліпшення льотно-технічних характеристик та збільшення корисного навантаження;
- встановлення сучасного авіаційного та радіоелектронного обладнання для розширення можливостей щодо виконання бойових завдань, підвищення експлуатаційної надійності та контролепридатності;
- оснащення сучасними оглядово-прицільними системами та авіаційними засобами ураження;
- обладнання вертольотів сучасними бортовими засобами індивідуального захисту;
- оснащення сучасним бортовим радіолокаційним, оптичним та оптико-електронним обладнанням для забезпечення виконання завдань за обмеженої видимості та в нічний час;
- упровадження сучасної апаратури інформаційно-керуючого поля кабіни екіпажу.

Чи не найкращий варіант ударного вертольота Мі-24, на думку військових експертів, отримав Азербайджан, який модернізував десять Мі-24G (азерб. *Гесэ* – нічний) у південноафриканській компанії Advanced Technologies and Engineering (ATE) та на Конопотському державному авіаремонтному заводі «Авіакон». Зокрема, вказані вертольоти озброєні протитанковим ракетним комплексом «Бар'єр-В» українського виробництва.

Слід зазначити, що ефективність військово-технічної політики залежить від її гнучкості, адже закінчення війни та вступ України до НАТО виведуть нашу державу на нові перспективи реалізації набутого досвіду у вертольотобудуванні. Наприклад, дослідник А. Харук описав турецький варіант створення ударно-розвідувального гелікоптера. Його суть криється в умовах конкурсу: закупка за кордоном авіаційної платформи (італійського легкого бойового гелікоптера «Мангуста») і встановлення на неї турецького обладнання та озброєння.

Рєпін І.В., к.і.н., доцент
Польцев І.В.
НАСВ

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ В ЧЕРВОНІЙ АРМІЇ (1943-1945 рр.)

Система управління військами (СУВ) Червоної армії в 1941–1942 рр. не відповідала вимогам війни і примушувала штаби всіх інстанцій приділяти більше уваги її вдосконаленню.

Виробляється більш доцільний підхід до розміщення ПУ.

У досягненні стійкого управління військами одне з центральних місць займало питання охорони і оборони ПУ, їх маскування та захисту від перешкод радіостанцій, розташованих на них.

На стійкість функціонування систем управління впливав необхідний порядок переміщення ПУ.

Організація зв'язку визначалася метою операції (бою), розмахом бойових дій, послідовністю виконання завдань, бойовим складом, оперативною побудовою (бойовим порядком), а також станом засобів зв'язку.

Значний потік інформації, з одного боку, і її недостатність з іншого, вимагали від командирів і штабів творчого підходу до організації зв'язку.

Таким чином, в ході війни намітилися ряд тенденцій у вирішенні завдань забезпечення безперервного функціонування систем управління.

У розміщенні ПУ виявилось прагнення до розосередження складових елементів і наближення їх до військ, в переміщенні органів управління – до дотримання принципів, що забезпечували стійкість управління (заздалегідь розробленій схемі, в найменш напружені періоди бою), в організації зв'язку – до комплексного використання всіх засобів, в першу чергу радіо, з обов'язковим врахуванням особливостей бойових завдань і характеру дій.

Різко зросла в управлінні військами роль загальновійськових штабів, начальників родів військ (спеціальних військ). Чітко почали розподілятися функції в штабах при зборі, аналізі і узагальненні даних обстановки, при постановці бойових завдань, організації всебічного забезпечення бойових дій. Все це сприяло досягненню стійкості і оперативності управління військами.

Отже, можна зробити правомірний висновок, що стійкість управління військами досягається комплексом заходів, пов'язаних з раціональним розміщенням і переміщенням ПУ, їх ешелонуванням по фронту і в глибину, забезпеченням захисту, охорони і оборони. Живучість ПУ підвищується розосередженням і прихованим їх розміщенням, інженерним обладнанням районів розташування, організованим переміщенням, продуманою системою зв'язку.

Бойова практика Другої світової війни, бойових дій частин і підрозділів ЗСУ в зоні АТО свідчить, що вдосконалення управління військами в ході бою (бойових дій) може здійснюватися шляхом більш ретельної оцінки обстановки, підвищення рівня розрахунків і обґрунтованості рішень, які приймаються, поліпшення організації роботи штабів.

Розвиток і вдосконалення системи управління військами може надати істотну допомогу командирам при підготовці і в ході виконанні бойових завдань.

БРОНЕАВТОМОБІЛІ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ У ПЕРШИХ ВИЗВОЛЬНИХ ЗМАГАННЯХ: ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРІАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ

У визвольній боротьбі українського народу за свою державність на початку ХХ ст. величезне значення, поряд із людським чинником, почала відігравати техніка. Вже у Першій світовій війні знайшли своє застосування такі технічні винаходи, як авіація, автомобілі, радіозв'язок тощо.

Озброєння і техніка українськими автопанцирними формуваннями була успадкована від частин Південно-Західного та Румунського фронтів Російської армії. В роки Першої світової війни Російська армія використовувала досить широку гаму різнотипних панцирних автомобілів, яких можна умовно розділити на три групи: 1) кулеметні автопанцирники; 2) гарматні; 3) панцирні автомобілі спеціального призначення. Через відсталість російської автомобільної промисловості переважна більшість автопанцирників імпортувались, або ж монтувались в Росії з використанням імпортованих шасі.

Наймасовішим типом кулеметного панцирного автомобіля, що використовувався в армії, був «Остін» англійського виробництва. Ця машина озброювалась двома кулеметами в окремих баштах. Загалом в Росію до осені 1917 р. надійшло 168 машин цього типу у трьох серіях, які дещо різнилися між собою. Зокрема, машини 2-ї та 3-ї серій мали потужніший двигун (50 к.с. замість 30 к.с. на машинах 1-ї серії), а також посилене бронювання. Крім того, на машинах 3-ї серії застосували куленепробивні шиби і обладнали кормовий пост управління. Більшість панцирників 1-ї серії на час утворення УНР перебували за межами України. Найбільш поширеними були машини 2-ї серії, які активно застосовувались українськими збройними формуваннями. До цієї модифікації належали, зокрема, машини «Отаман Коновалець» і «Отаман Мельник» з Автопанцирного дивізіону Січових Стрільців, а також «Черник», сфотографований у Сихові в грудні 1918 р. Менше на терени України потрапило «Остенів» 3-ї серії, але й вони використовувались в українських арміях («Петлюра» із згаданого дивізіону Січових Стрільців).

Найпоширенішим типом зенітних самохідних установок був «Пірлесс» англійського виробництва. 16 таких машин виготовила на російське замовлення фірма «Віккерс». В якості шасі використали 3-тонну вантажівку «Пірлесс», на якій змонтували відкритий зверху кузов із 8-мм броні. В кузові знаходилась тумбова установка 40-мм автоматичної гармати «Віккерс». Маса машини становила 4,8 тонни, екіпаж складався з п'яти чоловік. Двигун потужністю 32 к.с. дозволяв розвивати швидкість до 45 км/год. Машини цього типу використовувались в армії Української Держави (чотири «Пірлесси» були призначені для озброєння 7-го Харківського автопанцирного дивізіону). Ще одна машина «Пірлесс» взимку 1918-1919 рр. знаходилась в Автопанцирному дивізіоні Січових Стрільців. Цей панцирний автомобіль був переобладнаний: з нього зняли автоматичну гармату «Віккерс», до якої не було боеприпасів. Натомість встановили башту з 37-мм гарматою «Гочкісс», а в бортових установках змонтували чотири кулемети.

Підбиваючи підсумки, слід відзначити, що українські збройні формування використовували такі типи панцирних автомобілів, успадкованих від Російської армії, як кулеметні автопанцирники «Остін» (головно, 2-ї і 3-ї серій). Із панцирних автомобілів спеціального призначення використовувались зенітні самохідні установки «Пірлесс». Безперечно, відомості про матеріальну частину українських панцирних підрозділів слід конкретизувати за рахунок докладного вивчення архівних матеріалів.

Терпак П.А.
ВДА

РЕАЛІЗАЦІЯ ПОЛІТИКИ «ВЕЛИКОЇ МАДЯРЩИНИ»: СУБ'ЄКТИ, МЕХАНІЗМИ, РЕСУРСИ, ІНСТИТУТИ

У сучасних умовах Україна сконцентрувала основні зусилля на відсічі агресії з боку Російської Федерації. При цьому залишаються актуальними загрози національній безпеці України з боку суміжних східноєвропейських держав. Після «Революції гідності» ці країни активно підтримували європейський курс України, засуджували незаконну анексію Криму та агресію Російської Федерації на Донбасі. Але під впливом різних зовнішньополітичних та внутрішніх факторів в цих країнах ставалися події, що становили інтерес розвідувальних органів України. Серед них слід відзначити стрімкий розвиток ультраправих сил в Угорщині.

Ультраправі погляди серед угорського населення завжди мали високу популярність. Цьому сприяє налагоджена система національно-патріотичного виховання, що міцно вплетена до системи освіти Угорщини всіх рівнів. Історичною основою формування поглядів угорських ультраправих сил є питання походження угорського народу, помітна політична роль в середньовічній Європі та Тріанонський договір, що став національною трагедією для Угорщини.

Актуальність теми визначається необхідністю аналізу еволюції поглядів угорських ультраправих сил, що можуть становити загрозу національній безпеці України.

Для обґрунтування моделі захисту національних інтересів України в умовах реалізації ідеї відновлення «Великої Мадярщини» необхідно проаналізувати діяльність політичних суб'єктів Угорщини щодо реалізації проекту відновлення «Великої Мадярщини», особливості реалізації зовнішньої політики Угорщини як загрозу національній безпеці України.

У XXI століття Угорщина увійшла з великими надіями на забезпечене майбутнє в складі Європейського Союзу як вже діючий член НАТО. Але глобалізаційні процеси негативно вплинули на рівень життя угорців, що стало хорошим підґрунтям для приходу до парламенту ультраправих сил в країні. Проте, старі радикальні праві партії, як то Угорська партія правди та життя (MIÉP) та Незалежна партія малих господарів, аграрних робочих та громадян (FKgP) не змогли стати обличчям радикальних настроїв в Угорщині. Країні потрібні були нові обличчя, гасла, ідеї та погляди. Все це принесла з собою партія «Fidesz», яка швидко виросла з громадського руху до третьої сили в угорському парламенті, стала центром ультраправого руху в країні та вийшла на міжнародний рівень, делегувавши своїх членів до Європейського парламенту. Молодь, що стояла на чолі партії, швидко реагувала на запити угорців всередині країни та за її межами.

Дослідники та журналісти пояснюють ріст популярності партії «Jobbik» тим, що вступ до Європейського Союзу призвів до економічної кризи в Угорщині. В таких умовах різко знизився кредит довіри до правлячих політичних сил і виборці схильні вірити тим, хто ці сили особливо завзято критикує. Саме керівництво партії пояснює зростання своєї популярності тим, що партія не боялася піднімати заборонені теми, як то державний борг, мораторій на продаж земель сільськогосподарського призначення, критика зовнішнього втручання США у внутрішні справи Угорщини.

В Україні проживає близько 150 тисяч етнічних угорців. Враховуючи неодноразові заяви представників угорської влади про бажання переглянути Тріанонський договір, а також підтримку ідей туранізму, для національної безпеки України виникає цілий ряд загроз, які впливають на воєнно-політичну обстановку (ВПО) і потребують оцінки та протидії.

Таран В.І.
Железник О.Ю.
Первак С.В.
Лячин С.В.
НАСВ

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВИНИКНЕННЯ МОБІЛІЗАЦІЇ

Проблема вирішення мобілізаційних завдань виникла з введенням загального військового обов'язку в більшості розвинутих країн. Мобілізація регламентує загальний призов, який вперше був проведений під час Великої Французької революції. З тих пір технологічний прогрес і розвиток соціальних інститутів значно вплинув на практику розгортання військ. Такими змінами стали залізниця та авіація, що дозволяли передислокувати війська на великі відстані за короткий час, засоби зв'язку, що забезпечують зв'язок між територіальними військовими структурами та координацію виконання мобілізаційного плану, загальний військовий обов'язок, що дозволяє мати великий навчений резерв на випадок війни.

Вперше слово «мобілізація» було застосовано для опису заходів, що проводилися у Пруссії в 1850-1860 роках до початку війни 1870 року, під керівництвом начальника генерального штабу генерал-фельдмаршала Гельмута фон Мольтке і побудована на детальному плануванні, і точному, до дрібниць, виконанні спланованих заходів. З метою скорочення часу на перехід збройних сил з мирного на воєнний стан була введена територіальна система комплектування особовим складом, організована підготовка військовонавчених ресурсів, необхідних для мобілізації формувань, створена система оповіщення та збору військовозобов'язаних та поставки їх у війська, підготовлені пункти прийому і формування резервів, що забезпечили прийом великих обсягів людських ресурсів. Найретельнішим чином була розрахована мобілізаційна потреба в озброєнні і матеріально-технічних засобах та порядок їх поставки до кожної військової частини.

Гарантована своєчасність мобілізаційних перевезень була досягнута за рахунок викупу приватних залізниць урядом держави. Нові гілки залізниць прокладались за погодженням генерального штабу в напрямках необхідних для підготовки і ведення війни, що забезпечило широкий маневр і велику пропускну здатність військовим перевезенням. Так ефективне планування та організація мобілізації забезпечила пруським військам швидкоплинну перемогу у війнах з Австрією (36 діб) і Францією (49 діб).

Більшість країн світу вивчила і скористалась досвідом Пруссії, але такої високої якості планування і проведення мобілізаційного розгортання через різні причини досягти не вдалось.

Перед першою світовою війною заходи проведення мобілізації в Німеччині, Австрії і Франції планувалися в корпусних округах і кожний корпусний командир самостійно керував мобілізацією свого округу.

В Російській імперії головним органом управління був Генеральний штаб, при якому працював особливий комітет для підготовки даних до мобілізації. На місцях заходи проведення мобілізації проводилися військовими начальниками повітів за сприяння місцевої поліції та були розподілені наступним чином: облік, призов, розподіл і відправка у війська чинів запасу і ратників ополчення першого розряду. Головною особливістю проведення мобілізації були вкрай нерівномірні дислокації військ і повна невідповідність між потребами мобілізації і джерелами поповнення.

Перед першою світовою війною загальну мобілізацію військ вірогідного противника почали вважати початком війни, що увійшло до так званих «законів війни».

Таким чином, вже перед другою світовою війною підготовка та проведення мобілізації в провідних країнах світу набули розвитку та стали запорукою гарантованого успіху ведення бойових дій як на початку, так і протягом всієї війни.

БУЛАВА У СПОРЯДЖЕННІ ДРУЖИНИ ГАЛИЦЬКОЇ ЗЕМЛІ (ЗА АРХЕОЛОГІЧНИМИ ЗНАХІДКАМИ)

Булава – ударна зброя ближнього бою – масивний тягарець циліндричної чи кулястої форми, що насаджувався на коротку палицю довжиною до 50 см, здавна вважається класичним елементом культури давньоукраїнського війська. Металеві булави були важливим видом зброї близького бою за доби Київської та Галицько-Волинської держави. Така зброя з руків'ям до 50-60 см у випадку прямого удару могла скалічити навіть важкоозброєного ратника.

Булави відносять до ударної зброї східного походження. Там же вони знаходять найближчі аналогії. Спільна давньоукраїнська назва для булав всіх типів – кий.

Металеві булави були добре відомі дослідникам ще на початку ХХ ст., коли й розпочалася дискусія стосовно датування цього типу зброї. Оскільки за доби гальштату та в дещо пізніший час бронзові булави вперше набули поширення, у літературі домінувала думка про датування всіх бронзових булав саме цим часом.

Системне вивчення середньовічних булав східної Європи розпочав А. Кіріпніков (1966), а слідом з'явилася низка регіональних досліджень цього виду зброї. Вже в перших спробах каталогізації цього типу артефактів, зроблених А. Кіріпніковим, виділено 6 різних типів та вказано на 5 знахідок з території колишнього Галицького князівства.

Невелика колекція булав зберігається у фондах Львівського історичного музею. Ще у 1940 р. у фондівій групі «Київська Русь» музею на збереженні було чотири бронзові булави (ЛІМ-955, 956, 1132, 1400, остання – з Городниці), з яких до сьогодні збереглася лише одна. Це – бронзове навершя булави (НТШ-4584, ЛІМ КР-8287, 95x75) обгоріле у вогні.

Ще одна булава поступила у музей в складі колекції А. Крушинського у 1946 р. Вона походить, ймовірно, із Зеленча (ЛІМ КР-22693). Аналогії їй відомі серед угорських старожитностей.

Ще дві булави поступили у фондову групу «Зброя» у 1940 р.: одна з Музею ім. Любомирських (ЛІМ-3-1033), друга бронзова булава (ЛІМ-3-1039) – з Національного музею ім. Яна Ш.

Саме перша знахідка презентувала поширення в Галичині булав кулястої форми – тип V за А. Кіріпніковим. Вона лита бронзова із слідами куття, виготовлена у вигляді бронзової голівки діаметрами 5–8,3 см – у формі сплющеної кулі. Має 18 пірамідальних шипів, згрупованих у 6 поздовжніх поясків; середній шип кожної трійки більший від крайніх.

Інша знахідка – із літописного Василева на Дінстрі трапилася в 1966 р. в ур. Монастир на території літописного міста. Навершя має розміри 6x5 см, діаметр внутрішнього отвору – 2,5 см. На поверхні навершя є 20 пірамідальних шипів різної величини, які вкривають всю площу виробу.

В останні роки на території Галицького князівства випадково виявлено низку кулястого навершя бронзових булав. Дві з них належать до невідомого досі типу литих бронзових булав з круглими шипами і орнаментом у вигляді псевдозерні й трохи більших, овально видовжених виступів: поблизу літописного Звенигорода на Львівщині, у князюму Галичі поблизу Благовіщенської церкви, в околицях Кам'янця-подільського. Остання знахідка виявлена у складі скарбу, датованого другою половиною XII – першою половиною XIII ст.

Ще один тип булав репрезентують дві випадкові знахідки видовжених наверх обрізано-грушеподібної форми, що походять з території Буковини та поселення поряд рубежу Галицького та Звенигородського уділів (Львівська область).

Інша група булав – з Галича (ур. Сад, розкопки В.В. Ауліха, 1984 р.), околиць Винник належать до типу IV з чотирьома центральними та 16 маленькими шипами.

Як відомо, свого розквіту виробництво бронзових булав досягло у XII – першій половині XIII ст. Відливалися вони за восковою моделлю в двобічній роз'ємній глиняній формі. Саме в цей період бронзові булави набувають функцій парадно-представницької зброї заможних дружинників.

Томчук О.А.
НАСВ**ВОЛОНТЕРСЬКИЙ РУХ НА ДОПОМОГУ ЗБРОЙНИМ СИЛАМ УКРАЇНИ У ВІЗІ УЧАСНИКІВ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ (2014-2018)**

Події відсічі російській агресії, яка триває на Сході України, активно обговорюються в інформаційному просторі. З'являються перші наукові розвідки з історії російсько-української війни. На відміну від подій минулих боїв, сучасна війна залишає обмаль писемних джерел на які би мали ґрунтуватися історичні праці. Відійшли у минуле листи і переписка, які витіснили есемески на мобільних телефонах. Все менше людей ведуть щоденники, преса витиснена Інтернетом, а директиви, накази командування мабуть будуть засекречені на десятиріччя. За цих умов набувають виключного значення спогади учасників АТО, інтерв'ю очевидців подій для їхнього подальшого використання у наукових розробках.

Усна історія – нова техніка для українських фахівців-істориків. В інтерв'ю з учасниками подій (бажано це роботи по «гарячих слідах») можна простежити окремі моменти боїв, повсякденний побут на фронті, морально-психологічні особливості військового колективу. Водночас розповіді про перебування на Сході України й службу військовиків в умовах ведення бойових дій дозволяють доповнити розуміння подій, що відбуваються в державі, не лише окремими публікаціями у ЗМІ, а й індивідуальними міркуваннями та спостереженнями ряду

осіб. За деякий час наративи останніх стануть у пригоді при формуванні офіційної пам'яті про війну, розпочату агресією Російської Федерації проти України у лютому 2014 р.

Вагомий внесок у становлення методу усної історії, розробку його теоретичних та методологічних засад зроблено зарубіжними дослідниками, зокрема Г. Пірс, Р. Томпсон, Я. Ваніна, Е. Хобсбаум та ін.

У Львівському гарнізоні військові історики Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного проводили інтерв'ю з військовослужбовцями бригади, яка обороняла Луганський аеропорт у перший рік російсько-української війни.

Комплексне опитування-інтерв'ю стосувалося різноманітних проблем перебування військовослужбовців на фронті. Щодо діяльності волонтерських організацій, то усі учасники опитування високо оцінюють допомогу волонтерських організацій Збройним Силам України. Волонтерство як добровільне об'єднання громадянських зусиль для вирішення конкретних завдань має ціннісно-гуманістичну та соціальну природу, є однією з ознак громадянського суспільства. Поряд із Церквою та армією населення сприймає діяльність волонтерів з найбільшою повагою та довірою, як наслідок волонтери творять нову еліту громадянського суспільства України. Опитування, проведене серед військовослужбовців-оборонців Луганського аеропорту, підтверджує положення, що у 2014 – 2015 рр. саме «народна підтримка» врятувала армію від повного розвалу, а Україну – від втрати державності.

Волонтерський рух на допомогу Збройним Силам України набував різноманітних форм від традиційних інститутів обопільної допомоги до мобілізованої суспільно-корисної праці під час криз. Військова агресія Російської Федерації проти нашої держави у 2014 р. стала каталізатором розвитку волонтерського руху в Україні. Зауважено, що волонтерський рух 2014 – 2017 рр. в Україні став віддзеркаленням недостатньої державної підтримки Збройним Силам України та розвалу армії режимом Януковича. Сучасну волонтерську мережу на допомогу ЗС України складають всеукраїнські, регіональні, місцеві структури, а також міжнародні організації, що діють на території України. Важливою складовою роботи волонтерів стали моральна та матеріально-технічна підтримка воїнів на фронті. Матеріали дослідження використовуватимуться у подальшій розробці історії російсько-української війни.

Трофимович В.В., д.і.н., професор
НУ «Острозька академія»

ВНЕСОК УКРАЇНСЬКИХ ВОЯКІВ У «ЧУДО НАД ВІСЛОЮ»

22 квітня 1920 р. між урядами УНР і Республіки Польща була підписана політична конвенція про співпрацю, що увійшла в історію дипломатії як Варшавський договір. Вагомим додатком до останнього стало підписання через два дні таємної військової конвенції, що передбачала спільний похід двох армій на Правобережну Україну для звільнення її від російського агресора.

25 квітня об'єднані сили (20 тис. польських і 15 тис. українських вояків) під гаслом «За нашу і вашу свободу» перейшли р. Збруч і взяли напрямом на Київ, до якого практично без боїв із більшовиками вступили 7-го травня. Проте останні надзвичайно оперативно зібрали «в кулак» свої військові сили і розпочали уражаючий контрнаступ: війська Західного фронту під командуванням М. Тухачевського рухались у напрямку польської столиці, а Південно-Західного фронту, очолюваного О. Сгоровим, вирушили на Львів, окупували Правобережну та Західну Україну, вступили на територію Польщі. Захоплення Варшави більшовицькими військами, які підійшли до неї на початку серпня на відстань 13-ти км, було цілком реальною перспективою. Над відродженою Річчю Посполитою нависла смертельна загроза, втілення якої призвело б не лише до її окупації армією російського агресора, а й відкривало останньому сприятливу можливість «через труп білопанської Польщі» принести на багнетах пролетарську революцію на Захід.

У тогочасній ситуації подальша доля польської державності певною мірою залежала від позиції Голови Директорії та Головного Отамана С. Петлюри, який розумів, що війська УНР воюють пліч-о-пліч з поляками уже не за її незалежність, а за честь своєї зброї. Тому він відкинув пропозицію деяких своїх соратників розірвати військову конвенцію з офіційною Варшавою, вивести уенерівські війська (а це понад 50% вояків Південного фронту Війська Польського, які обороняли від більшовицького агресора Галичину) у Карпати з метою їх збереження навіть ціною поразки Польщі оскільки вважав це «зрадою союзника».

Значимо, що у розглядуваний період українські війська продемонстрували вражаючий героїзм та хоробрість і в ході весняного наступу на Київ, і в оборонних боях, що визнавало тоді польське військо командування. У зв'язку з цим на особливу увагу заслуговують бойові дії VI Січової стрілецької дивізії на чолі з полковником (пізніше генералом) Марком Безручком, яка протягом 10-ти днів під Замостям відбивала потужні атаки 1-ї Кінної армії, очолюваної С. Будьонним. Остання через затримку тут не змогла прийти на допомогу своїм військам під Варшаву, а зазнавши дошкульних втрат і не заволодівши містом змушена була відійти, взявши курс на Володимир-Волинський. А це дало можливість Війську Польському перегрупуватися й організувати міцну оборону Варшави. Водночас дивізія М. Безручка здійснила нищівний фланговий удар по військах Західного фронту, що створило сприятливі можливості оборонцям столиці у вирішальній битві під Варшавою 12-15 серпня відбити наступ ворога, а згодом перейти у наступ проти Червоної Армії, поразку якої завершила вереснева битва над Німаном. Незалежність Другої Речі Посполитої була врятована, що деякі польські політики назвали «Cud nad Wisłą», приписуючи порятунок держави провидінню.

18 жовтня 1920 р. Начальник Польської держави Ю. Пілсудський звернувся до українських союзників з відозвою: «Наша армія пам'ятає криваві бої, у яких брали участь українські війська, дні перемог та години випробувань. Кров, яку ми проливали разом, і братські могили заклали камінь взаєморозуміння і успіху обох народів».

БОЇ ДІЄВОЇ АРМІЇ УНР ПРОТИ БІЛЬШОВИЦЬКИХ ВІЙСЬК (СІЧЕНЬ – ТРАВЕНЬ 1919 р.)

Друга російська агресія проти УНР («друга українсько-більшовицька війна», листопад 1918 – грудень 1919 рр.) переслідувала мету загарбати Україну, насадити тут радянський режим, вилучити звідси продовольство для ураженої голодом РСФР, через українські землі «принести на штиках революцію в Західну Європу». При цьому, як і сьогодні, російська сторона не визнавала факта своєї агресії, поширювала міф про громадянську війну, стверджувала, що збройне протистояння відбувається «між військами Директорії та військами українського радянського уряду, який є цілком незалежним. Між Україною і Радянською Росією тепер немає ніяких збройних сутічок».

Своєю чергою, УНР, для якої ця війна мала оборонний характер, намагалася ціною колосальних зусиль відстояти свою незалежність, вигнати російського агресора за її межі, добитися сприйняття міжнародним співтовариством Директорії як законного уряду Республіки.

Вітчизняні дослідники вищевказаної війни виокремлюють у ній три етапи: 15 листопада 1918 – 15 січня 1919 рр.; 16 січня – 31 травня 1919 рр.; 1 червня – 6 грудня 1919 рр.

Як відомо, 16 січня 1919 р. Директорія, маючи на той час у бойовому складі своєї армії 56 тисяч осіб змушена була оголосити стан війни з більшовицькою Росією. Після перемоги над Колчаком і Денікіним Червона Армія змогла сконцентрувати свої сили та почала наступ на Україну. Маючи подвійну перевагу у військах, вона 6 лютого захопила Київ. У ході подальших важких оборонних боїв українські війська зазнали великих втрат, що пояснювалося, насамперед, неспроможністю командування організувати міцну оборону, розпорошеністю влади, засиллям політичних партій, розгулом такої деструктивної сили, як отаманщина. Зокрема, внаслідок пропагандистської діяльності партій лівого спрямування на бік агресора у розглядуваний період перейшли тисячі вояків-уенерівців, що призвело до катастрофічних наслідків на Українському фронті.

Ціною неймовірних зусиль вдалося перегрупувати найбільш боєздатні частини, зупинити наступ Червоної армії, здійснити протягом березня контрнаступальну операцію, наблизитися до Києва на 20-30 км, визволити Бердичів, розгорнути наступ на Тарашу та Вінницю. Проте брак резервів і озброєння, серйозні помилки уряду УНР у внутрішній політиці, несприятливе міжнародне становище призвели до того, що її війська змушені були відступити. На боєздатність Дієвої армії УНР негативно впливали її політизація і ідеологізація, прорахунки в кадровій політиці, відсутність достатньої кількості військових спеціалістів.

Натомість агресор, згідно опублікованих даних, у квітні мобілізував 90% усіх офіцерських кадрів в Україні, поповнив свою армію 50-ма тисячами колишніх кадрових офіцерів, прапорщиків, унтер-офіцерів, що привело до збільшення чисельності і зростання боєздатності російських військ.

Хоча протягом травня російські війська потіснили Армію УНР, остання, закріпившись на ділянці 40-50 км (район Дубно-Броди) утримувала свої позиції. Скориставшись перемир'ям із поляками, військові очільники УНР приступили до реорганізації збройних сил. З цього випливало, що часи революційного романтизму, експериментування над українською армією, а також анархія та отаманщина в її середовищі відходили у минуле. На порядок денний було поставлене питання формування професійної і дисциплінованої армії, здатної протистояти ворогові.

Шемчук В.В., к.юр.н.
Кваліфікаційно-дисциплінарна комісія прокурорів
Слюсаренко А.В., к.іст.н., доцент
НАСВ

**ДОСВІД ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ЗБРОЙНОЇ БОРОТЬБИ У
ЛОКАЛЬНИХ ВІЙНАХ КІНЦЯ ХХ – ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТЬ**

Локальні війни кінця ХХ – початку ХХІ століть мають свої особливості у характері збройної боротьби та в формах і способах її ведення. На зміну застарілого озброєння прийшло нове – високоточна зброя та засоби її використання.

Аналіз воєнних конфліктів кінця ХХ – початку ХХІ ст. показав значне підвищення ролі сил спеціальних операцій.

Аналіз розвитку та застосування сил і засобів збройної боротьби у війнах у зоні Перської затоки (1991 р.), Югославії (1999 р.), Афганістані (2001) та Іраку (2003 р.) показав:

1. Кількісна і якісна перевага у засобах повітряного нападу була завжди на боці коаліційних сил.

2. У війні в Іраку 2003 р. (береться до уваги активна фаза дій) порівняно з війною 1991 року зменшились масштаби і кількість застосування Сухопутних військ (особовий склад, танки, БМП, БТР, гармати польової артилерії, міномети) за стрімкого зростання:

космічних засобів збройної боротьби (58 в 1991 р. до 249 в 2003 р. – у 5 разів) з метою розвідки, навігації, виявлення стартів балістичних ракет, управління та зв'язку, метеозабезпечення та тощо; високоточної зброї (від 8% в 1991 р. до 80% в 2003 р.), зокрема крилатих ракет повітряного базування (від 35 в 1991 р., 90 в 1998 р., до 500 в 2003 р.), та крилатих ракет морського базування (від 288 в 1991 р., 325 в 1998 р. до 800 в 2003 р.); носіїв крилатих ракет морського (від 23 в 1991 р. до 49 в 2003 р. – в 2 рази) і повітряного базування (від 7 в 1991 р. до 32 в 2003 р. – у 4-5 разів). Проведений автором аналіз дає змогу виявити серед носіїв КРМБ стрімке зростання

залучення есмінців та есмінців з керованою ракетною зброєю (від 4 в 1991 р. до 22 в 2003 – у 5-6 разів), а також атомних підводних човнів (від 8 в 1991 р. до 17 в 2003 р. – у 2 рази). Головним носієм крилатих ракет повітряного базування у війні 2003 р. як і у війні 1991 р. залишився стратегічний бомбардувальник В-52G; кількості БПЛА (від 30 в 1991 р., до 110 в 2003 р. – у 3 рази (від розвідувальних до бойових, оснащених протитанковою керованою ракетою «Хелфаір»); кількості літаків далекого радіолокаційного виявлення, управління та наведення, а саме: літаків Е-3 «АВАКС» (від 8 одиниць в 1991 р. до 25 одиниць 2003 р. – у 3 рази) та Е-8 «ДЖИСТАРС» (від 2 одиниці 1991 р. до 9 одиниць 2003 р. – в 4,5 рази; кількості літаків виготовлених за технологією «Стелс»; повітряних і наземних засобів РЕБ, розвідки;

3. Перехід на супутникові системи наведення дав змогу значно збільшити кількість літаків, здатних застосовувати високоточну зброю (ВТЗ) по наземних об'єктах. У 1991 р. високоточну зброю могли застосовувати лише 106 американських літаків (44 F-117 та 62 F-111), в операції «Свобода Іраку» ВТЗ застосовувало близько 90 % авіації.

4. Значні зрушення відбулись у розвитку стратегічної бомбардувальної авіації. Так, якщо у війні у Перській затоці 1991 року в основному застосовувався один тип стратегічних бомбардувальників (В-52), то у війні 1998 року спостерігається застосування двох типів (В-52, В-1В). У війні в Іраку 2003 р. кількість типів стратегічних бомбардувальників зросла до трьох (В-52, В-1В, В-2А).

5. У зоні Перської затоки набуто досвіду застосування наземно-космічних ударних комплексів. В основі їх побудови знаходилась інтеграція космічної системи виявлення стартів балістичних ракет «Імеюс» і наземного ЗРК «Патріот». Така інтеграція дозволила вперше в історії створити принципово новий клас зброї – протиракетну, що забезпечує об'єктову протиракетну оборону. Грунтуючись на цьому досвіді, США після війни у зоні Перської затоки розпочали розгортання глобальної системи ПРО на американському континенті у межах системи СОІ.

Щеглов А.Ю., к.і.н.,
Бураков Ю.В., к.і.н., доцент
НАСВ

РОЗСТРІЛ ЛЬВІВСЬКИХ ПРОФЕСОРІВ ПОБЛИЗУ КОЛИШНЬОЇ КАДЕТСЬКОЇ ШКОЛИ У ЛІПНІ 1941 РОКУ

На Вулецьких пагорбах, неподалік військового містечка колишнього Корпусу кадетів відбулася одна з трагічних подій історії Львова. Тут, на початку липня 1941 року була здійснена страта польської інтелектуальної еліти – 23 професорів навчальних закладів міста та 18 членів їх родин, друзів, знайомих. Причиною цієї трагедії була політика нацистської правлячої верхівки. Нацисти вдавалися до арештів, страт та залякування потенційних лідерів поневолених народів, наслідком чого повинна була стати аморфна покора населення задля служіння німецькій нації. Відповідальність за страту львівських професорів лежить на верхівці тогочасного німецького режиму – рейхсканцлері Німеччини А. Гітлері, райхсфюрері СС Г. Гімлері та генерал-губернаторі окупованої Польщі Г. Франку. Організаторами злочину був спеціальний підрозділ служби безпеки особливого призначення під керівництвом групенфюрера СС О. Раша. З його складу була сформована оперативна команда спецпризначення «Лемберг» (230 службовців поліції безпеки), яку очолив оберфюрер СС К.Е. Шьонгарт. О. Раш та К. Шьонгарт віддали безпосередній наказ на арешт та вбивство польських інтелектуалів.

Згаданий вище підрозділ прибув до Львова 2 липня 1941 року. Він, за виключенням керівництва, розташувався у приміщеннях колишнього Корпусу кадетів. Керівництво підрозділу зайняло будинки на вул. Набеляка (нині – Котляревського).

Першим із затриманих професорів був відомий політик, колишній прем'єр Другої Речі Посполитої, сенатор, ректор Львівської політехніки, суспільний діяч, професор К. Бартель. 2 липня 1941 року він був уміщений під арешт у будинку адміністрації Міських енергетичних закладів на вул. Пелчинській (тепер – Д. Вітовського), де тоді розміщувалось гестапо. У ніч з 3 на 4 липня 1941 року члени спецкоманди здійснили арешти польських інтелігентів – співробітників навчальних закладів міста. Здебільшого вони працювали у Львівському державному медичному інституті, Університеті ім. Яна Казімежа та Львівському політехнічному інституті. Окрім професорів, арештували також усіх присутніх чоловіків старших 18 років. У ту ніч були заарештовані загалом 49 осіб, 7 з яких були відпущені зранку наступного дня. З цієї кількості гестапівці розстріляли 40 осіб 4 липня та 2 особи – 5 липня. Окрім того, 11 липня були заарештовані та розстріляні наступного дня ще два Львівських професори. К. Бартель утримувався ув'язненим до 26 липня та був розстріляний у той день.

Усіх затриманих привозили до так званої Бурси Абрагамовичів (нині – будинок за адресою вул. Б. Желенського, 5), де вони були допитані, а надранком 4 липня, окремими групами, розстріляні неподалік на Вулецьких пагорбах (тепер – Студентський парк). Вбивство інтелігентів трималося нацистами у суворій таємниці. У жовтні 1943 року була здійснена спроба знищення фізичних доказів розстрілу. У Львові була сформована так звана «Бригада смерті» – спеціальна команда № 1005 (Sonderkommando 1005). 8 жовтня рештки тіл розстріляних викопано, вивезено до Кривчицького лісу та спалено.

Так відбулося вбивство інтелігенції Львова – невинних людей, яких без суду та слідства розстріляно на терені міста. Це була значна втрата не лише для Польщі – світова спільнота утратила відомих науковців. Пам'ять про трагедію увіковічено у Львові, Вроцлаві, Кракові, Любліні та інших містах.

ВОЛАП'ЮК З МОСКОВСЬКИМ ПРИСМАКОМ В УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙСЬКОВІЙ ТЕРМІНОСИСТЕМІ

Спроби створити штучні мови (волап'юк, 1879, німець Й. М. Шпеєр; есперанто, 1887, поляк Л.Л. Заменгоф), хоч і має до цього часу своїх прихильників, так і не стала міжнародною мовою (international), як було з латиною в середньовіччя та англійською після Другої світової війни. Тому ніякий суржик (саме такими з європейських мов є волап'юк та есперанто) як і українсько-російський суржик, ніколи не зможуть заступити живої мови історичної нації.

Первісні документи розробила Статутна комісія МО України російською мовою на початок липня 1992 р. Термінологічна комісія у складі М. Демського, Б. Якимовича за участю А. Бурячка, утворена за дорученням Міністра оборони К. Морозова для перекладу їх українською мовою, запропонувала:

1) Запровадити українські відповідники назв військових підрозділів для мотопіхоти: рій (рос. – отделение), чота (рос. – взвод), сотня (рос. – рота), курінь, увага! – лише для мотопіхоти (рос. – батальон).

2) Запровадити один із двох варіантів (на вибір) українсько-європейської системи старшинських (офіцерських) ранг:

а) за чотириступеневою схемою молодших старшин: хорунжий, чотар, поручник, сотник і вище: майор, підполковник, полковник, генерал-хорунжий, генерал-чотар (як варіант – генерал-поручник), генерал-полковник, генерал армії України;

б) за триступеневою схемою (як у більшості європейських армій): хорунжий, поручник, сотник і вище: майор, підполковник, полковник, генерал-хорунжий, генерал-поручник, генерал-полковник, генерал армії України;

в) вилучити із системи посад і військових ранг термін «старшина», який в українській мові є синонімом лише терміна «офіцер».

Цих пропозицій не схвалено. Натомість упродовж року україномовний проєкт статусів російщили: «Муштровий статут (Впоряд)» названо «Стройовий статут», а «Статут залогової і варгової служби» – «Статут гарнізонної і варгової служби». Скальковано з російської основну термінологію: замість лад – стрій; крило – фланг; чоло – фронт; дволава, трилава – двошеренговий (трьохшеренговий) стрій sic-!; вежа – вишка, набій – патрон, пошивка – наволочка, військовик – військовослужбовець і т. ін. Сплутано відмінність значень слів «звання» і «ранга». Але найгірше, що до статутів, замість питомих українських військових команд, які виробилися в ХХ ст., запроваджено кальки з російських, що змінило їх смислове навантаження (замість «Ходом руш!» – «Кроком руш!»; «До сто-пи!» – «До ноги!»; «Правим за-ходь!» – «Праве плече вперед!»; «Право – скіс!» – «Півоберта праворуч!») (хоча, за математичною логікою, йдеться лише про восьму частину круга – 45 градусів) і т. ін. Все ж, вважаючи запровадження україномовних статутів ЗС України великою історичною подією, українські мовознавці мусять домогтися, щоб майбутні постійні статuti не мали мовних недоречностей, враховували наші національні військові традиції.

Затверджені статuti були зросійщені, хоч, правду кажучи, вони були великим кроком уперед порівняно з достатутним періодом. Правда, наш варіант спотворювали «фахівці» своєї справи – низку команд скалькували з російських, впровадили зросійщені засадничі терміни (наприклад, «Муштровий статут (Впоряд)» назвали «Стройовий статут» і т. ін.). Правда, дещо залишилося, приміром створена нами команда «Зброєю ЧЕСТЬ!», окремі інші терміни, яких українська військова терміносистема не знала.

Що ж нам, українцям, робити сьогодні? Всі напрацювання, які слід впровадити у статутній сфері, а точніше – в українській військовій терміносистемі. Слово – за Верховним!

Які б авторитети України чи світу нас не переконували, що в українській мові є термін снаряд на означення більшого калібром набою, ніж стрілецький, ми ніколи з ними не погодимось, тому що в українській військовій практиці вживалися аж два українські терміни на означення цього поняття: стрільно і гарматень. Натомість термін снаряд, утворений за російською парадигмою словотвору, беруть і далі чомусь використовують у мові, яка має аж два свої питомі і давні відповідники. То що це – лише звичка, чи ворожа диверсія?

Пострадянсько-російський синдром дуже боляче вдарив по засадничому українському термінові військовик, який, окрім військового, є дуже важливим юридичним терміном. Якийсь «досконалий знавець» мови української термін російський воєннослужащий просто скалькував і видав покруч військовослужбовець. Термін не лише важкий, а й достоту недолугий: в українській мові людина в погонах і однострою називається військовик. За законами нашої мови термін військовослужбовець можна трактувати також і як цивільна людина (науковець, інженер, слюсар, наймані цивільні працівники і т. ін.), який працює, отримує платню в закладах, які належать до військового урядництва (відомства). Наприклад, професор кафедри гуманітарних наук Національної академії сухопутних військ фактично є вже військовослужбовцем, і аж ніяк – не військовиком.

Упорядкованість термінології дає можливість вести мову про терміносистему – упорядковану сукупність термінів. А попри всі обставини, основу української терміносистеми ми мали далеко до 1991 р. – часу відновлення нашої незалежності. Її нам треба оновляти за словотвором української мови (знову-таки не такими термінами, як снаряд), бо термінологія мови може бути впорядкована більшою або меншою мірою, тобто відносно, ніколи – абсолютно. Не йму віри, що теперішні українські захисники відмовляться командувати українськими, а не калькованими командами, не схочуть вивчити питому українську військовою терміносистему. І, що найважливіше. За роки незалежності в Україні підготовано нові молоді незаангажовані кадри найвищої кваліфікації, з якими можна це завдання успішно завершити. Хоч, підкреслюю, творення терміносистеми – справа постійна, бо світ понять є завжди більший від системи позначень, які виступають умовними знаками понять.

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. АКТУАЛІЗАЦІЯ ПИТАНЬ РОЗВИТКУ ОБВТ В УКРАЇНІ – СУЧАСНИЙ ВИМІР	5
Мосов С.П. БЕЗПЛОТНА РОЗВІДУВАЛЬНА АВІАЦІЯ У ВОЄННИХ КОНФЛІКТАХ СУЧАСНОСТІ: ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ І КОНФІГУРАЦІЇ	6
Стрижак О.Є. МЕРЕЖЕЦЕНТРИЧНИЙ ЄДИНИЙ ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПРОСТІР ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ. ПРИНЦИПИ ТА ІНСТРУМЕНТИ ФОРМУВАННЯ.....	7
Богач А.С., Бабіч О.О. КОНЦЕПТУАЛЬНІ НАПРЯМИ СТВОРЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗРАЗКІВ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ТА ТАНКОВИХ ВІЙСЬК.....	7
Oliver Lotze EFFECTIVENESS OF SIMULATOR ASSISTED TRAINING IN ALLIANCE WITH DEU COMBAT READINESS PREPARATION SYSTEM ON THE EXAMPLE OF MECHANIZED UNITS	8
Ткачук М.А., Марченко А.П., Хлань О.В., Заворотній А.В., Бібік Д.В. ПРОБЛЕМИ НАУКОВОГО СУПРОВОДУ РОЗРОБКИ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ.....	9
Майстренко О.В. СТІЙКІСТЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ПРОТИВНИКА: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ	10
СЕКЦІЯ 1	
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК.....	11
Акимов О.О., Бояров В.Т., Жданюк М.М., Кузін С.Є. ПРО КОНТРОЛЬ ПЛАВНОСТІ ХОДУ БРОНЬОВАНОЇ ТЕХНІКИ.....	11
Акимов О.О., Бурсала О.Л., Голуб В.М., Жданюк М.М. ПРО НАДІЙНІСТЬ БРОНЬОВАНОЇ ТЕХНІКИ	11
Андрухів А.І., Гузик Н.М., Сокіл Б.І., Сокіл М.Б. ВПЛИВ СИЛОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМИ ПІДРЕСОРИЮВАННЯ БОЙОВИХ КОЛІСНИХ МАШИН НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВЕДЕННЯ ВОГНЮ ІЗ СТАЦІОНАРНО ВСТАНОВЛЕНОЇ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ.....	12
Аркушенко П.Л., Борщ В.В., Вервейко О.І., Коваленко А.В. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЩОДО ВИМІРЮВАННЯ ДЕЯКИХ ПАРАМЕТРІВ ТА ХАРАКТЕРИСТИК БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ КОЛІСНИХ МАШИН ПІД ЧАС ВИПРОБУВАНЬ.....	13
Бабіч О.О., Богач А.С. ЩОДО АВТОМАТИЗАЦІЇ БОЙОВОЇ РОБОТИ ЕКІПАЖІВ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН....	13
Бабіч О.О., Кареліна А.В. АВТОМАТИЗАЦІЯ УПРАВЛІНСЬКИХ ПРОЦЕСІВ ВИРОБНИЦТВА БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ..	14
Баган В.Р., Костюк В.В., Русіло П.О. ЩОДО ВИМОГ ДО СТВОРЕННЯ БАЗОВИХ ПЛАТФОРМ НАЗЕМНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ	14
Баранов Ю.М., Баранов А.М. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРІОДИЧНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ..	15
Баргилевич А.М. АНАЛІЗ ФОРМ ТА СПОСОБІВ ЗАСТОСУВАННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ В АНТИТЕРОРИСТИЧНІЙ ОПЕРАЦІЇ.....	16
Бісик С.П., Сливінський О.А., Схабицький В.Р. ПОРІВНЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДХОДІВ ДО ЧИСЛОВОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОБИТТЯ УДАРНИКОМ ГОМОГЕННОЇ ПЕРЕШКОДИ.....	17
Бісик С.П., Чернозубенко О.В., Логвін О.А., Кондрачуков С.І., Бондаренко О.В., Сливінський О.А., Кузмицька А.І. ОЦІНКА БАЛІСТИЧНОЇ СТІЙКОСТІ АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ.....	17

Бойко В.М., Меркулов О.А., Ноженко О.М., Рондін Ю.П. МЕТРОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРИЙНЯТТЯ НА ОЗБРОЄННЯ ЗРАЗКІВ (КОМПЛЕКСІВ) ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В УМОВАХ ОСОБЛИВОГО ПЕРІОДУ	18
Бондар Р.В., Майстренко О.В., Стегура С.І., Бубенщиков Р.В. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЛЕТАЛЬНОЇ ЗБРОЇ В СУХОПУТНИХ ВІЙСЬКАХ ..	18
Будяну Р.Г., Чеченкова О.Л., Папаян Б.П. ЩОДО РОЗРОБЛЕННЯ СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ ТРЕНАЖЕРНОЇ СИСТЕМИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	19
Варванець Ю.В., Казан П.І., Калінін О.М. АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РУХОМИХ ЗАСОБІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ	20
Василів Ю.І., Коновалюк А.Д., Дмитренко Р.І. ПРІОРИТЕТИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК	20
Вишневський В.В., Манжай О.В. ПРОЕКТИ БОЙОВИХ МАШИН УКРАЇНИ	21
В'яткін Ю.О., Ніколаєв А.Т., Рій В.Б. ПОГЛЯДИ КОМАНДУВАННЯ СВ США НА ЗАСТОСУВАННЯ НЕЛЕТАЛЬНОЇ ЗБРОЇ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СТАБІЛІЗАЦІЙНИХ ОПЕРАЦІЙ	22
Глебов В.В., Гужва Ю.М., Жадан В.А., Стрїмовський С.В. РОЗРОБКА БРОНЬОВАНОЇ ПОВНОПРИВОДНОЇ КОЛІСНОЇ ПЛАТФОРМИ З ГІБРИДНОЮ СИЛОВОЮ УСТАНОВКОЮ	22
Глушко О.П., Якименко І.І., Руднев К.В. ПІДВИЩЕННЯ БОЙОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВІТЧИЗНЯНИХ ТАНКІВ	23
Голушко С.Л., Іванський В.І. ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ПРИ ЗАРЯДЖАННІ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ У ПОЛЬОВИХ УМОВАХ	24
Гончарук А.А., Оленєв В.М., Шлапак В.О., Дідик В.О., Риндіна З.В. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УРАЖЕННЯ У СКЛАДІ КОМПЛЕКСУ БОЙОВОГО ЕКІПРУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯ	24
Грабовський А. В., Ткачук М. М., Васильєв А. Ю., Куценко С. В., Сопрунов І. А. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТА СТАНІВ ЯК ОСНОВА ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНІЧНИХ І ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕМЕНТІВ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН ...	25
Гребеник О.М. МЕТОДИКА ОБҐРУНТУВАННЯ ВИМОГ РУХОМОСТІ ПЕРСПЕКТИВНИХ СПЕЦІАЛЬНИХ КОЛІСНИХ ШАСІ КОМПЛЕКСІВ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ	26
Грубель М.Г., Вайда І.Р., Яльницький О.Д. ВПЛИВ ОПОРНОЇ ПОВЕРХНІ НА ПРОХІДНІСТЬ АВТОМОБІЛІВ	26
Грубель М.Г., Нанівський Р.А., Хтей Я.В. АНАЛІЗ ВПЛИВУ КОЛИВАНЬ ПІДРЕСОРЕНОЇ ЧАСТИНИ ІЗ НЕКОНСЕРВАТИВНОЮ ХАРАКТЕРИСТИКОЮ НА КОЛІСНІ ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ .	27
Давидовський Л.С., Бісик С.П. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОТИМІННИХ СИДІНЬ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН	28
Дегтяренко В.В. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ ТА ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК НА ДОВГОСТРОКОВИЙ ПЕРІОД	28
Довгопол Ю.І., Кадиляк А.Т., Долгов Р.В. НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ПОШКОДЖЕНОГО ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ОКРЕМОЇ МЕХАНІЗОВАНОЇ БРИГАДИ В ОПЕРАЦІЇ ОПЕРАТИВНОГО КОМАНДУВАННЯ	29
Довгополий А.С., Гусяков О.М. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ЩОДО ОСНАЩЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ НАЗЕМНИМИ РОБОТОТЕХНІЧНИМИ КОМПЛЕКСАМИ	29
Дубно М.В., Русіло П.О., Казан П.І. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО НЕОБХІДНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ НАЗЕМНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ	30
Дудник В.П., Волошин О.О. УДОСКОНАЛЕНА МЕТОДИКА ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНИХ ФОРМ (СПОСОБІВ) ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ БРИГАДНОЇ ТАКТИЧНОЇ ГРУПИ В ХОДІ ПРОВЕДЕННЯ СТАБІЛІЗАЦІЙНИХ ДІЙ	31

Дущенко В.В., Маслієв А.О. ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ РУХУ КОЛІСНИХ ЛЕГКОБРОНЬОВАНИХ МАШИН НА МІСЦЕВОСТІ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПОСТАВЛЕНИХ ЗАДАЧ ДОСЛІДЖЕНЬ	31
Жук О.В. ОСОБЛИВОСТІ КОМПЛЕКТУВАННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ СУЧАСНИМИ БРОНЬОВАНИМИ АВТОМОБІЛЯМИ	32
Заболотнюк В.І., Казан П.І., Калінін О.М., Яровий В.Г. НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ ПРОГРАМНО-ЦІЛЬОВОГО ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК УКРАЇНИ.....	33
Заболотнюк І.О., Загребельний С.М. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ОСНОВНИХ ВИДІВ ОЗБРОЄННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗА ДОСВІДОМ ЗАСТОСУВАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН, ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ, ЗБРОЙНИХ СИЛ ПРОВІДНИХ КРАЇН СВІТУ У ЛОКАЛЬНИХ ВІЙНАХ ТА ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТАХ СУЧАСНОСТІ	33
Збруцький О.В., Янчевський І.В., Биценко О.В., Довгополий А.С., Гусяков О.М. УНІВЕРСАЛЬНА РОБОТИЗОВАНА ПЛАТФОРМА ВИСОКОЇ ПРОХІДНОСТІ ШИРОКОГО СПЕКТРУ ЗАСТОСУВАННЯ.....	34
Зварич С.С., Вещицька Т.А. ЩОДО ПОРІВНЯЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	35
Звиглянич С.М., Ізюмський М.П. ЗАСТОСУВАННЯ БОЙОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИ УРАЖЕННІ БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	35
Зубков А.М., Андрєєв І.М. ЩОДО ПРОБЛЕМ ФОРМУВАННЯ ОПЕРАТИВНО-СТРАТЕГІЧНИХ, ОПЕРАТИВНО- ТАКТИЧНИХ І ЗАГАЛЬНИХ ВИМОГ ДО СИСТЕМ (КОМПЛЕКСІВ, ЗРАЗКІВ) ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	36
Іванський В.М., Баранов А.М. ІСНУЮЧІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ НОМЕНКЛАТУРИ І КІЛЬКОСТІ ЗАПАСНИХ ЧАСТИН ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ З ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	36
Ільницький І.Л., Середенко М.М., Красник Я.В. НАПРЯМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА РОЗВИТКУ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	37
Калінін О.М., Романовський С.Г., Костюк В.В. ОСНОВНІ ЧИННИКИ НИЗЬКОГО РІВНЯ РУХОМИХ ЗАСОБІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ АТ І БТТ ПІД ЧАС ВЕДЕННЯ АТО	38
Кісельов В.І., Дузінкевич О.М. КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ ТАНКА	38
Ковалішин С.С., Монахов Ю.К., Симоненкова І.В. ОБҐРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ	39
Коломієць М.В., Бондарєв І.Г. НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ТАНКІВ	40
Коритченко К.В., Месенко О.П. КВАЗІБЕЗПЕРЕРВНЕ СТВОРЕННЯ ТЕПЛОВИХ ПАСТОК ДЛЯ ЗАХИСТУ БРОНЕТЕХНІКИ ВІД СУЧАСНИХ КЕРОВАНИХ РАКЕТ	40
Костюк В.В., Русіло П.О., Варванець Ю.В. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО МАЙСТЕРНІ УНІВЕРСАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ	41
Купрінєнко О.М., Целюх І.М. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ НАЗЕМНИХ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ ДЛЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	42
Лаппо І.М., Аркушенко П.Л., Коваленко А.В. ПЕРСПЕКТИВИ ОНОВЛЕННЯ ТА МОДЕРНІЗАЦІЇ ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	42
Макогон О.А., Базелюк О.В. ЗВ'ЯЗОК ПАРАМЕТРІВ ДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ ПІДРЕСОРЮВАННЯ КОРПУСУ ТА ТИСКУ ПОВІТРЯ В ШИНАХ БТР-80	43

Макогон О.А., Дмитрів Д.Ю., Музикін Ю.Д. ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ НА ВТОМНУ МІЦНІСТЬ ВАЛІВ КОЛІСНИХ РЕДУКТОРІВ БТР-80 ..	43
Макогон О.А., Чечик Д.І., Кучеренко І.В., Навроцький О.В. РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ПОШУКУ НЕСПРАВНОСТЕЙ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПУСКУ СУЧАСНИХ ТАНКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ТАБЛИЦЬ ВІДМОВ НЕСПРАВНОСТЕЙ	44
Малакей А.М., Хлань О.В., Заворотній А.В., Бібік Д.В., Ткачук М.А. РЕАЛІЗАЦІЯ НАУКОВОГО СУПРОВОДУ РОЗРОБКИ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ....	45
Матушко Б.П., Трофименко П.Є., Латін С.П. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ДОУКОМПЛЕКТУВАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН ЗРАЗКАМИ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ	45
Махоркіна Т.А., Магац М.І., Литвин І.І. АНАЛІТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРАХУНОК КОНСТРУКЦІЇ ГОЛОВНОЇ ПЕРЕДАЧІ ДЛЯ СІДЕЛЬНОГО ТЯГАЧА	46
Мельник Б.О. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕВАКУАЦІЇ ТАНКІВ (БМП)	47
Міщенко Я. С., Целюх І.М., Стах Т.М. УДОСКОНАЛЕНА МЕТОДИКА ОБҐРУНТУВАННЯ ТИПУ ТА ПАРАМЕТРІВ РУШІВ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН.....	47
Момот Р.А., Тетещенко А.М., Козлинський М.П. ШЛЯХИ ПІДТРИМАННЯ ТА РОЗБУДОВИ ОБОРОНОЗДАТНОСТІ УКРАЇНИ	48
Музика О.О. ШЛЯХИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН І ПІДРОЗДІЛІВ СВ ЗС УКРАЇНИ НОВІТНІМИ ЗРАЗКАМИ ОЗБРОЄННЯ ТА ТЕХНІКИ.....	48
Набоков А.В., Грабовський А.В., Скріпченко Н.Б., Ткачук М.М., Мерецька К.О. ДОСЛІДЖЕННЯ УДАРНО-КОНТАКТНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ЕЛЕМЕНТІВ БОЙОВИХ МАШИН.....	49
Охрамович М.М., Осипа В.О. МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ РІВНЯ БРОНЬОВОГО ЗАХИСТУ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН МЕХАНІЗОВАНИХ (ТАНКОВИХ) ВІЙСЬК	50
Павленко О.В., Черняк Р.Е., Дунь С.В. ДОСВІД OSHKOSH DEFENSE У СТВОРЕННІ АВТОМОБІЛІВ ДЛЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ	50
Павловський І.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ НАЗЕМНОГО БАЗУВАННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	51
Павловський І.В., Шишанов М.О. СИСТЕМНО-КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ПІДТРИМАННЯ СПРАВНОСТІ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ, ЗА ЯКИМИ НЕ ЗДІЙСНЮЄТЬСЯ АВТОРСЬКИЙ НАГЛЯД.....	52
Паращук Л.Я., Одосій Л.І., Гамарнік А.А. ОБЛАШТУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ВІЙСЬКОВИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ	53
Попко С.М. НАПРЯМИ РОЗВИТКУ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	53
Процанін О.А. УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНИХ РІДИН АКУСТИКО-ЕЛЕКТРИЧНИМ МЕТОДОМ.....	54
Рудий А.В., Міщенко Я.С., Блажко А.В. АНАЛІЗ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПРИВОДІВ НА ЗРАЗКАХ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВІЙ ТЕХНІЦІ.....	55
Рудковський О.М., Черненко А.Д. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ СОЛДАТА НА ПОЛІ БОЮ.....	55
Русіло П.О., Костюк В.В., Калінін О.М. ВИМОГИ ДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ЧИННОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ	56
Саввова О.В., Воронов Г.К., Рябінін С.О. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ СКЛОКЕРАМІЧНОЇ БРОНІ.....	57
Саввова О.В., Воронов Г.К., Топчий В.Л., Бабіч О.В. НОВІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ ПРОЗОРОЇ БРОНІ.....	58
Санін А.Ф., Пошивалов В.П., Бісик С.П., Кузмицька О.І., Загреба О.І. ТЕРМІЧНА ОБРОБКА ДЕТАЛЕЙ ЗАХИСНИХ ПРОТИМІННИХ ЕКРАНІВ ЗІ СПЛАВІВ СИСТЕМИ Al-Mg.....	58
Семенюк А.Й., Смуєв Р.Т. СИСТЕМИ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ БРОНЕТЕХНІКИ.....	59

Сеник А.П., Пак Р.М., Ковальчук Р.А., Ліщинська Х.І. МОДЕЛЬ ВПЛИВУ ПОТОКУ ЕНЕРГІЇ З МЕТОЮ ЗМІЦНЕННЯ ПОВЕРХНІ ДЕТАЛЕЙ БРОНЕТЕХНІКИ	60
Сергієнко М. Є., Косарєв О. В., Скрипник С.В. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІЙСЬКОВИХ АВТОМОБІЛІВ.....	60
Середенко М.М. ПЕРСПЕКТИВИ ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ТА ВСЕБІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СВ ЗС УКРАЇНИ ОЗБРОЄННЯМ ТА ВІЙСЬКОВОЮ ТЕХНІКОЮ	61
Середюк Б.О., Дверій О.Р., Одосій Л.І., Паращук Л.Я. ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ СЕНСОРІВ ВИЯВЛЕННЯ ВАЖКОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ НА ОСНОВІ ІНТЕРКАЛЬОВАНИХ НІКЕЛЕМ ШАРУВАТИХ КРИСТАЛІВ InSe ТА In ₄ Se ₃	62
Скріпченко Н.Б., Ткачук М.М., Саверська М.С., Ткачук Г.В., Васильєв А.Ю., Бондаренко М.О., Ананьїн Є.С. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КОНТАКТНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ВІЙСЬКОВИХ МАШИН.....	62
Слюсар В.І. КОНЦЕПЦІЯ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТАКТИЧНИХ ЗАСОБІВ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ.....	63
Слюсар В.І. ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНИХ ТЕСТОВИХ ЦЕНТРІВ НАТО.....	64
Срібний С.М., Галкін В.С. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ В ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ..	64
Ступницький І.В. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО СВОЧАСНОГО ТА ПОВНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИТРАТНИМИ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ ВІЙСЬК (СИЛ) В ОБОРОННІЙ ОПЕРАЦІЇ	65
Талабко О.Д., Меркулов О.А., Ноженко О.М. МЕТРОЛОГІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ У СФЕРІ ОБОРОНИ. ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ З МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ У 2017 РОЦІ.....	66
Тимофєєв А.В., Богуцький С.М. АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ЗБРОЇ НА НЕТРАДИЦІЙНИХ ПРИНЦИПАХ ДІЇ В ІНТЕРЕСАХ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК	66
Ткачук М.М., Скріпченко Н.Б., Грабовський А.В., Головін А.М., Ляшенко А.С. ТЕОРЕТИЧНІ МОДЕЛІ ДЛЯ АНАЛІЗУ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОЛОКОННИХ МАТЕРІАЛІВ У СКЛАДІ ЕЛЕМЕНТІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	67
Убайдуллаєв Ю.Н., Ольшевський Ю.В. ОЦІНКА МОЖЛИВОСТІ ПЕРЕКИДАННЯ ТА ВИХОДУ З ЛАДУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ, ЩО ЗНАХОДИТЬСЯ ВСЕРЕДИНІ ЗАХИСНОЇ СПОРУДИ, ПІД ВПЛИВОМ УДАРНОЇ ХВИЛІ ВІД ВИБУХУ ГАЗОПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА	68
Феденко О.В. ОРГАНІЗАЦІЯ ВЗАЄМОДІЇ ЯК ПЕРЕДУМОВА ДОСЯГНЕННЯ УСПІХУ У БОЮ.....	68
Хіхло О.Ю., Крепченко С.О., Ісаков О.В. РЕЗУЛЬТАТИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ТА ПРОВЕДЕННІ ВІРТУАЛЬНИХ ВИПРОБУВАНЬ ГАЗОДЕТОНАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ	69
Хлань О.В., Заворотній А.В., Грабовський А.В., Ткачук Г.В., Кохановська О.В., Храмцова І.Я. РОЗРОБКА МЕТОДІВ ТА МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНО-ВИРОБНИЧОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН.....	70
Хлань О.В., Ткачук М.А., Грабовський А.В., Саверська М.С., Бондаренко М.О. ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНО-ВИРОБНИЧЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН	70
Холявка Р.Є., Дорошев О.І., Богачов О.І., Дуріхін В.М. ШЛЯХИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ТАНКА Т-72.....	71
Хомчак Р.Б. ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ МЕХАНІЗОВАНИХ І ТАНКОВИХ ВІЙСЬК НА ОСНОВІ ПОРІВНЯЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ БОЙОВОЇ МОГУТНОСТІ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ТА ІНШИХ КРАЇН.....	72
Хорольський М.С., Лавріненко С.П. ЩОДО ПІДТРИМАННЯ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ У СПРАВНОМУ СТАНІ.....	72

Цілина С.В., Панков С.А. ВИЗНАЧАЛЬНІ ВІДОМЧІ ВИПРОБУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ПОТРЕБ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	73
Черевко Ю.М., Варванець Ю.В., Казан П.І. ЧИННИКИ ЗНИЖЕННЯ НЕОБХІДНОГО РІВНЯ ГОТОВНОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ НАПЕРЕДОДНІ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ	73
Черкашин А.В., Пекар Є.Д., Бризгалін А.Г., Шльонський П.С., Шарій С.П., Мороз В.М., Ріппа О.М. ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ УДАРНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ВСЕРЕДИНИ КОРПУСУ ДОСЛІДНОГО БРОНЬОВАНОВОГО АВТОМОБІЛЯ	74
Чмир В.М. ОБГРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ТЕХНІЧНОГО РЕСУРСУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ШЛЯХОМ ПРОВЕДЕННЯ СЕРЕДНЬОГО РЕМОНТУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ОХОРОНИ ТА ЗАХИСТУ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ УКРАЇНИ	75
Шабатура Ю.В., Баландін М.В. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ У БОЙОВИХ МАШИНАХ ЕЛЕКТРИЧНИХ (ГІБРИДНИХ) СИЛОВИХ УСТАНОВОК ТА МЕТОДИ ЇХ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	75
Шабатура Ю.В., Гера В.Я. АНАЛІТИЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМУ ЗМАЦЮВАННЯ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ З ВРАХУВАННЯМ УМОВ РУХУ ЗРАЗКА ОБТ.....	76
Шабатура Ю.В., Мількович І.Б., Корольова О.В. ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІЇ «ПРОФІЛЬ ВОДИННЯ» В СИСТЕМІ КОНТРОЛЮ ЗА АДЕКВАТНІСТЮ УПРАВЛІННЯ НАЗЕМНИМИ РУХОМИМИ ОБ'ЄКТАМИ МЕХАНІКОМ- ВОДІЄМ	77
Шаталов О.Є., Рудий А.В., Дудар Є.Є., Васильєв А.Ю. НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ РІВНЯ ЗАХИЩЕНОСТІ БОЙОВИХ МАШИН ЛЕГКОЇ КАТЕГОРІЇ ВАГИ.....	77
Шваб В.К., Шевченко В.В. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПРИ УТИЛІЗАЦІЇ ЗВИЧАЙНИХ ВИДІВ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ МЕХАНІЗОВАНИХ, ТАНКОВИХ ВІЙСЬК.....	78
Шейко О.І., Набоков А.В., Грабовський А.В., Куценко С.В., Шеманська В.В. УДАРНО-КОНТАКТНІ ПРОЦЕСИ В ЕЛЕМЕНТАХ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН	79
Шерихов І.В. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО СПОСОБІВ ВЕДЕННЯ ОБОРОННОГО БОЮ ВІЙСЬКОВИМИ ЧАСТИНАМИ ТА ПІДРОЗДІЛАМИ ЗА ДОСВІДОМ АТО.....	79
Широков А.В., Бісик С.П. МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ УДАРНОЇ СТІЙКОСТІ ВИСОКОМІЦНИХ СТАЛЕЙ У ШИРОКОМУ ДІАПАЗОНІ ШВИДКОСТЕЙ ДЕФОРМАЦІЇ.....	80
Chernenko A.D., Ilkiv I.M., Pukiy M.V. IMPROVED PERSPECTIVES FOR PROTECTION OF LIGHT-ARMORED VEHICLES	81
Khaustov D.Y., Koroliov V.N., Roluk O.V., Pashkovskij V.V., Khaustov Y.Y. KAMPFWEHRTSTEIGERUNG DER UKRAINISCHEN PANZER DURCH DIE AUSRÜSTUNG DES MODERNEN WARMBILDGERÄTE.....	81
СЕКЦІЯ 2	
РОЗРОБКА І МОДЕРНІЗАЦІЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ, ЧАСТИН І ПІДРОЗДІЛІВ ДЕСАНТНО-ШТУРМОВИХ ВІЙСЬК ТА РОЗВІДКИ.....	83
Агафонов Ю.М., Греков В.Ф., Грічанюк О.М., Ткаченко Ю.А. БЕЗПЛОТНА УДАРНА СИСТЕМА ПОДОЛАННЯ ЕШЕЛОНОВАНОЇ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ ПРОТИВНИКА	83
Агейко А.Ю., Ісаченко О.О. ПІДГОТОВКА ЗОВНІШНІХ ПЛОТІВ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ	83
Адамов Ю.І. ВДОСКОНАЛЕННЯ ПАРАШУТНО-РЕАКТИВНОЇ СИСТЕМИ.....	84
Андрушко О.В. ВЗАЄМОДІЯ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СПІЛЬНОЇ ОПЕРАЦІЇ З ЛІКВІДАЦІЇ ДИВЕРСИЙНО-РОЗВІДУВАЛЬНИХ СИЛ ПРОТИВНИКА У ПРИКОРДОННОМУ РАЙОНІ.....	85

Беспалко І.А., Випорханюк Д.М. МАСКУВАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ У ТІНІ СПОРУД АБО ЕЛЕМЕНТІВ РЕЛЬСФУ ЯК МОЖЛИВИЙ СПОСІБ ЇХ ЗАХИСТУ ВІД ВИДОВОГО КОСМІЧНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ.....	85
Бражнікова Л.Л. АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДІЙ СИЛ ТА ЗАСОБІВ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ.....	86
Бугайов М.В., Гордієнко Ю.О., Ткач А.О. АНАЛІЗ МЕТОДІВ КОМПЕНСАЦІЇ ШУМУ БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА ПРИ ВЕДЕННІ ПАСИВНОЇ АКУСТИЧНОЇ РОЗВІДКИ.....	86
Бугайов М.В., Молодецький Б.В., Нагорнюк О.А. МЕТОД ВИЯВЛЕННЯ РАДІОСИГНАЛІВ ЗІ СТРИБКОПОДІБНОЮ ЗМІНОЮ РОБОЧОЇ ЧАСТОТИ НА ФОНІ ВУЗЬКОСМУГОВИХ ПЕРЕШКОД.....	87
Вакал А.О., Пушкарьов Ю.І., Гончаренко О.М. ЗМЕНШЕННЯ ПОМІТНОСТІ – ОДИН ІЗ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ РОЗВІДУВАЛЬНИХ БПЛА.....	88
Василевський В.В. МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ ПОТРЕБ У МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБАХ ЩОДО БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПРИКОРДОННИХ ПІДРОЗДІЛІВ ШВИДКОГО РЕАГУВАННЯ.....	88
Власенко С.Г., Петлюк І.В. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СНАЙПЕРСЬКОЇ ЗБРОЇ	89
Герашенко М.М., Ісаєнко О.О., Агейко А.Ю. ПРОБЛЕМАТИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ ПОЛЬОТІВ БПАК ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ	90
Гребенюк Т.М. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПРОВІДНИХ КРАЇН.....	90
Греков В.П., Ткаченко Ю.А., Авілов А.І. ПНЕВМАТИЧНИЙ ЦИЛІНДР, СУМІЩЕНИЙ З РЕСИВЕРОМ ЯК ПРИВОД НАЗЕМНОЇ КАТАПУЛЬТИ.....	91
Животовський Р.М. МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПАРАМЕТРАМИ КАНАЛІВ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	91
Журахов В.А., Льєнко В.М. ОБҐРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ВИМОГ ДО СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ	92
Залевський В.Й. ПІДХОДИ ДО ВИЯВЛЕННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА АЕРОКОСМІЧНИХ ЗНІМКАХ РОЗВІДКИ.....	93
Льєнко В.М., Журахов В.А. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗВ'ЯЗКУ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	93
Камак Ю.О., Башинська О.О. ВИКОРИСТАННЯ АПАРАТУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ДІАГНОСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ОБЛАДНАННЯ БПАК	94
Камак Ю.О., Саутін О.О., Башинська О.О. ПЕРСПЕКТИВИ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ ЗА РАХУНОК ТЕХНОЛОГІЙ МАШИННОГО ЗОРУ	95
Камалов Є.В. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПЛАНУВАННЯ ШТУРМУ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ПІДРОЗДІЛАМИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ЗА ДОСВІДОМ АТО	95
Карашук Н.М. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ КОЕФІЦІЄНТА ВІДБИТТЯ ХВИЛЕВІДНО-ЩІЛИННОГО ОПРОМІНЮВАЧА ДЗЕРКАЛЬНОЇ АНТЕНИ ДЛЯ ЗАСОБІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ РОЗВІДКИ САНТИМЕТРОВОГО ДІАПАЗОНУ	96
Квітковський Ю.В. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РІВНОВАГИ СИСТЕМИ «ЛЮДИНА–БРОНЕЖИЛЕТ» З УРАХУВАННЯМ БІОМЕХАНІКИ ЛЮДСЬКОГО ТІЛА.....	97
Ковбасюк С. В., Каневський Л. Б., Романчук М.П. ПІДХОДИ З РОЗШИРЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ЩОДО ВИЯВЛЕННЯ ЗАМАСКОВАНИХ ОБ'ЄКТІВ.....	97
Коленніков А.П., Лапицький С.В. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СИСТЕМ НАВІГАЦІЇ КОМПЛЕКСІВ РОЗВІДКИ ТА ЦІЛЕКАЗУВАННЯ НА БАЗІ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	98

Крупкін А.Б., Барабаш О.М. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ, ЯКІ ВИНИКАЮТЬ ПРИ РІШЕННІ ВОГНЕВИХ ЗАДАЧ СНАЙПЕРСЬКОЇ СТРІЛЬБИ НА ВЕЛИКІ ТА НАДВЕЛИКІ ДАЛЬНОСТІ І ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ	100
Кузнецов В.В. ЗАГАЛЬНИЙ ОБРИС СИСТЕМИ БОРОТЬБИ З БЕЗПЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ	100
Луценко А.В. СТРУКТУРА СИСТЕМИ ДОБУВАННЯ І ОБРОБКИ РОЗВІДУВАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЯК СИСТЕМИ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ	101
Майка Я.Ю. АНАЛІЗ НАПРЯМІВ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ БОРОТЬБИ З МАЛОРОЗМІРНИМИ БЕЗПЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ (БПЛА)	102
Макогон О.А., Куровський І.Д., Харсун І.М., Хацько Н.Є., Рябцева О.О. ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЦЕДУРИ MIP-MAPPING ТА КЕШИРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ТЕРМІНАЛЬНОЇ ЗАДАЧІ УПРАВЛІННЯ БПЛА	102
Манойлов В.П., Морозов Д.С., Сидорчук О.Л., Каращук Н.М. АНТЕНА ВІВАЛЬДІ НА ОСНОВІ СИМЕТРИЧНИХ ЩІЛИННИХ ЛІНІЙ ДЛЯ ЗАСОБІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ РОЗВІДКИ	103
Мінасов В.Б., Смоляний М.В., Радімушкін В.Б. ПРО РОЗРОБКУ І МОДЕРНІЗАЦІЮ ОЗБРОСННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЧАСТИН І ПІДРОЗДІЛІВ ДЕСАНТНО-ШТУРМОВИХ ВІЙСЬК	103
Мирончук Ю.А., Поздняков П.В., Оверчук С.П. МЕТОДИКА ПЛАНУВАННЯ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТАКТИЧНИХ БПАК	104
Нагорнюк О.А., Павлюк В.В. СИСТЕМА ТАКТИЧНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ НА ОСНОВІ ОПТИЧНИХ, АКУСТИЧНИХ ТА РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ДАТЧИКІВ	105
Нестеренко С.О., Геращенко М.М., Ісаченко О.О., Фомін А.В. НАВІГАЦІЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В УМОВАХ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТИВНИКОМ АКТИВНИХ ПЕРЕШКОД ПРИЙМАЧАМ СИГНАЛІВ ГНСС	105
Нестеренко С.О., Фомін А.В., Геращенко М.М., Ісаченко О.О. ЩОДО ДОЦІЛЬНОСТІ СТВОРЕННЯ ОКРЕМИХ ЕСКАДРИЛІЙ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ	106
Олізаренко С.А., Самокіш А.В., Капранов В.О. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТИПУ НЕЧІТКИХ МНОЖИН ПРИ ПОБУДОВІ НЕЧІТКИХ ПРОДУКЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ЯК СКЛАДОВИХ ЧАСТИН ІЄРАРХІЧНОЇ НЕЧІТКОЇ ПРОДУКЦІЙНОЇ МОДЕЛІ В ЗАДАЧІ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЕДЕННЯ ШТУРМОВОЇ АВІАЦІЇ НА НАЗЕМНІ ЦІЛІ	107
Орищук І.О. ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗАДАЧ ТА СПОСОБІВ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРЕСУВНОГО РАДІОТЕЛЕВІЗІЙНОГО КОМПЛЕКСУ	107
Орищук І.О., Брановицький В.В. ОБГРУНТУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ КОМПЛЕКСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ ПСИХОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ	108
Пашук Ю.М., Сальник Ю.П. УДОСКОНАЛЕННЯ НАУКОВО-МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО НАДІЙНІСНОГО ПРОЕКТУВАННЯ БОРТОВОГО КОМПЛЕКСУ НАВІГАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ ТАКТИЧНОГО БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА	108
Пекарєв Д.В., Беспалко І.А. КОМПЛЕКСНИЙ АЛГОРИТМ ОЦІНЮВАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ІНОЗЕМНИХ КОСМІЧНИХ АПАРАТІВ ЩОДО СПОСТЕРЕЖЕННЯ НАЗЕМНИХ ОБ'ЄКТІВ.....	109
Петлюк І.В., Зубков А.М. ОБГРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО ПРИЛАДІВ РОЗВІДКИ І СПОСТЕРЕЖЕННЯ РУХОМИХ РОЗВІДУВАЛЬНИХ ПУНКТІВ	110
Пулеко І.В., Топольницький П.П., Осадчук Р.М. ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВИМИ МЕРЕЖАМИ НА БАЗІ МАЛИХ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ (FANET)	110
Рогов П.Д., Міхєєв Ю.І. ТЕХНОЛОГІЇ І СИСТЕМИ ВИЯВЛЕННЯ ТА ПРОТИДІЇ БЕЗПЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ ЩОДО ЗАХИСТУ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ ВІД ПОВІТРЯНОГО ТЕРОРИЗМУ	111
Романчук М.П., Гриневич Є.О., Поліщук Ю.М., Пionтківський П.М. ПІДХІД ДО АВТОМАТИЗОВАНОЇ ОБРОБКИ ТЕКСТОВИХ ДАНИХ З МЕТОЮ НАПОВНЕННЯ (КОРЕКТУВАННЯ) ТЕМАТИЧНОЇ БАЗИ ДАНИХ	112

Руденко М.М., Коробчинський М.В. ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ФУНКЦІОНАЛЬНО ПОВНОГО ОБРАЗУ ОБ'ЄКТА СПОСТЕРЕЖЕННЯ..	112
Савран В.О., Лалетін С.П., Пусан В.В. ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРУ ВИСОТИ ПОВІТРЯНИХ ЦІЛЕЙ ПРИЗЕМНОГО ШАРУ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИКОРИСТАННЯ ВЕКТОРНОЇ ОЦІНКИ КУТА МІСЦЯ	113
Сащук І.М., Корнієнко І.В., Лящук О.І. ВИМОГИ ДО ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗРАЗКІВ РОЗВІДУВАЛЬНО-СИГНАЛІЗАЦІЙНИХ ПРИСТРОЇВ.	114
Семешко О.Я., Сарібекова Ю.Г. ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ БАВОВНЯНИХ ТРИКОТАЖНИХ ПОЛОТЕН БЛИЗНЯНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	114
Сівак В.А., Кубецький Я.О. ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ З ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОСНОВНИХ ЗАХОДІВ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЙ ПРИКОРДОННИХ ПІДРОЗДІЛІВ У СКЛАДІ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ.....	115
Сидорчук О.Л. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ РОЗВІДКИ НАЗЕМНИХ ЦІЛЕЙ ШЛЯХОМ ПОКРАЩЕННЯ ЇХ ПОЛЯРИЗАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК	115
Сидорчук О.Л., Каращук Н.М., Тофанчук О.Ю. ОЦІНЮВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК РОЗСПЮВАННЯ АНТЕННИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ ПРИХОВАНОСТІ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ	116
Слонов М.Ю., Бойко О.В. ТЕНДЕНЦІЇ ІНТЕГРАЦІЇ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ СПОСТЕРЕЖЕННЯ	117
Слюсаренко О.І. СТАН ТА ОСНАЩЕННЯ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ КОЛІСНИМИ МАШИНАМИ.....	117
Ставісюк Р.Л., Родіонов А.В. ПІДВИЩЕННЯ ЗАВАДОЗАХИЩЕНОСТІ АНТЕННОЇ СИСТЕМИ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ.....	118
Стругинський В.Б., Чуприна В.М., Бурсала О.Л. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ДИСТАНЦІЙНО КЕРОВАНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ОБРОБКИ НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ У ПОЛЬОВИХ УМОВАХ У СУХОПУТНИХ ВІЙСЬКАХ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	119
Таранець С.В. РОЗВИТОК АВІАЦІЇ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗА ДОСВІДОМ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ НА ДОНБАСІ	119
Трач І.Б., Клим Г.І., Карбовник І.Д. МОБІЛЬНА ПЛАТФОРМА У ФОРМІ РОБОТА-ГЕКСАПОДА ДЛЯ ВІЙСЬКОВОЇ РОЗВІДКИ	120
Трач І.Б., Клим Г.І., Карбовник І.Д., Дунець Р.Д. ВИКОРИСТАННЯ БПЛА ТИПУ ОРНІТОПТЕР У ВІЙСЬКОВІЙ СФЕРІ.....	121
Феденько В.М. УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ЛЬОТНО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ ПРИСТРОЇВ БЕЗПАРАШУТНОГО ДЕСАНТУВАННЯ	121
Фриз В.П. ОБГРУНТУВАННЯ ОБЛІКУ ТА ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАНЦЕВИХ ЗВУКОМОВНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ.....	122
Фриз С.П., Гордієнко Ю.О., Солопій І.А., Лобода Р.І. АКУСТИЧНА СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛОЖЕННЯ СНАЙПЕРІВ ПРОТИВНИКА	123
Шев'яков М.І., Мельник В.В., Стеців Я.В. СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РОЗВІДУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ У ХОДІ ВИКОНАННЯ БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ	123
Шовкошитний І.І., Корольов В.М. ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТБІ З РОЗВІДУВАЛЬНИМИ БЕЗПЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ НА ОСНОВІ МЕТОДУ НЕЧІТКИХ ПРОДУКЦІЙ ..	124
Шостак Р.С., Мокроцький М.Ю. СУЧАСНИЙ СТАН І НАПРЯМИ РОЗВИТКУ АРТИЛЕРІЇ ДЕСАНТНО-ШТУРМОВИХ ВІЙСЬК	124
Щерба А.А., Кравець Т.М. ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В ІНТЕРЕСАХ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ.....	125

Gorbach V. APPLICATION METHOD OF LINEAR ROLLING UP CRITERIA FOR PLANNING FLIGHT ROUTES RECONNAISSANCE UNMANNED AERIAL VEHICLES	126
Pashkovskij V. ORGANISATIONS STRUKTUR UND HAUPTZIELE KONZERNANSCHAFFUNGS-, ANALYSE UND UMSETZUNG ERFAHRUNG DER STREITKRÄFTE DER UKRAINE	126
Puleko I., Miklukha V. OPTIMIZATION OF APPLICATION OF THE UNMANNED AERIAL VEHICLE SPECIAL RECOGNITION TACTICAL LEVEL WITH TAKING OF THE POSSIBILITY RECOGNITION OBJECTS	127
Salnik Y., Koroliov V., Koroliova O. EQUIPMENT OF THE DISTRIBUTION SYSTEM OF SURVIVAL SUBSTANCES BY LINEAR APPLIANCES OF THE TYPE AEROSTAT	127
Vankevych P., Shchudlyk O., Boruts K., Nastyshyn S. FIRST MEDICAL AID AT HUMAN HAZARD OF LIMBS	128
Volochiy B., Zmysnyi M., Onishchenko V., Salnik Y. COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF THE GUARD SIGNALING COMPLEX WITH LAYOUT OF THREE, TWO AND ONE SEISMIC SENSORS IN CONTROL ZONE	129
СЕКЦІЯ 3	
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ.....	130
Афанасьєв В.В., Морозов І.Є. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАДАНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СТРІЛЬБИ ЗА РАХУНОК ТОЧНОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СПОРЯДЖЕННЯ БОЄПРИПАСІВ	130
Балковий А.В. АКТУАЛЬНІСТЬ ВИЗНАЧЕННЯ ЄДИНИХ ПІДХОДІВ ДО РОЗРОБЛЕННЯ ДОКУМЕНТІВ З ПЛАНУВАННЯ БОЙОВИХ ДІЙ (ПЕРЕСУВАННЯ)	130
Бахмат М.В., Бударецький Ю.І. МІНІМІЗАЦІЯ ПОХИБОК ПІДГОТОВКИ САУ ТА КШМ РВіА ДО ВЕДЕННЯ ВОГНЮ	131
Беляєв М.І. ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ СКЛАДОВИХ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ВИМОГ ДО АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ.....	131
Білаш О.В., Сорокатиї М.І., Петрученко О.С. ВПЛИВ КОРІОЛІСОВОЇ СИЛИ ІНЕРЦІЇ І МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ТРАЄКТОРІЮ РУХУ СНАРЯДА	132
Бичков О.С., Стеля О.Б., Загородній В.В. РАДІОЛОКАЦІЙНА СТАНЦІЯ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ТРАЄКТОРІЙ БАЛІСТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ РЕЖИМУ ПЕРЕБУДОВИ ЧАСТОТИ ЗА ВИПАДКОВИМ ЗАКОНОМ.....	133
Богуцький С.М., Беляков В.Ф., Засць Я.Г. ВИМОГИ ДО СИСТЕМИ ОЗБРОЄННЯ, ЩО ОБУМОВЛЕНІ РЕАЛІЗАЦІЄЮ ПОНЯТТЯ КОМПЛЕКСНОГО ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ.....	133
Бречка М.М., Ворошилов С.В., Кітов В.С., Кондрашов П.В. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ВЕРТОЛЬОТІВ ВОГНЕВОЇ ПІДТРИМКИ ЗАСОБАМИ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	134
Бубнов С.В., Колоша С.П., Засць В.В., Мошковський М.С. АНАЛІЗ ОСНАЩЕНОСТІ І ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ОХОРОНИ ДЕЯКИХ ВІЙСЬКОВИХ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ	135
Будник М.М., Макеєв В.І., Ляпа М.М., Раскошній А.Ф. АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ВОГНЕМ МОБІЛЬНОГО МІНОМЕТНОГО КОМПЛЕКСУ	135
Вахнін О.В., Гамарнік А.А., Бодун О.В. ОСНОВНІ НАПРЯМИ МОДЕРНІЗАЦІЇ САМОХІДНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СИСТЕМ У ПРОВІДНИХ КРАЇНАХ СВІТУ	136
Величко Л.Д., Горчинський І.В. ВПЛИВ ВІТРУ НА КІНЕМАТИЧНІ ПАРАМЕТРИ РУХУ КУЛІ	137
Вишневецький Ю.В., Марчук А.В., Кривов'яз А.Т. НОВІТНІ ЗАСОБИ ОПТИЧНОЇ РОЗВІДКИ: АКР СН-4003 – ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	137
Вода Ю.Л. ЗАСТОСУВАННЯ ВИСОКОТОЧНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ – НАЙКОРОТШИЙ ШЛЯХ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОГНЮ АРТИЛЕРІЇ.....	138

Вознюк В.В., Подлесний О.В. ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТИТАНКОВИХ ЗАСОБІВ У ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТАХ СУЧАСНОСТІ.....	138
Вустенко В.І., Зажомо В.І., Левченко С.М., Остапук В.І. СТЕНД БЕЗТРАСОВОЇ ПЕРЕВІРКИ ЛАЗЕРНИХ ДАЛЕКОМІРІВ	139
Герасименко Є.С. МЕТОДИКА СПІЛЬНОГО ВИЯВЛЕННЯ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ НАЗЕМНИХ ЦІЛЕЙ У НЕКОГЕРЕНТНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЯХ	139
Глова Т.Я., Кузницька Б.М. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕПЛОВИХ ФАКТОРІВ НА ЗБЕРІГАННЯ БОЄПРИПАСІВ	140
Гордієнко В.І., Сосницький М.В. МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРИЛАДУ НІЧНОГО БАЧЕННЯ ТЕПЛОВІЗІЙНОЮ КАМЕРОЮ	141
Грабчак В.І. ЗАДАЧА ОЦІНЮВАННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ КОЕФІЦІЄНТІВ СНАРЯДА ЗА ДАНИМИ ТРАЄКТОРНИХ ВИМІРЮВАНЬ.....	141
Грабчак В.І., Болкот П.А. ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ КУТОВОЇ СТАБІЛІЗАЦІЇ РАКЕТИ З ВИКОРИСТАННЯМ ДАВАЧІВ З ПОКРАЩЕНИМИ МЕТРОЛОГІЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ	142
Грабчак В.І., Косовцов Ю.М. РІВНЯННЯ РУХУ ЦЕНТРА МАС СНАРЯДА З ГІРОСКОПІЧНОЮ СТАБІЛІЗАЦІЄЮ	143
Дерев'янчук А.Й., Токмань С.В. ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ КРОСВОРДІВ (ФІЛВОРДІВ, СКАНВОРДІВ) ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗАСВОЄННЯ ЗНАНЬ З ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН.....	143
Дідіченко О.А. ЗАСТОСУВАННЯ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ АН/ТРQ-36 ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВІДХИЛЕНЬ ПОЧАТКОВОЇ ШВИДКОСТІ СНАРЯДІВ	144
Дорофєєв М.В., Фомін Р.В. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ ЗАСОБАМИ БАЛІСТИЧНОГО КОРЕГУВАННЯ	144
Дробан О.М., Бондаренко С.В., Поліщук А.М. ПІДВИЩЕННЯ ЖИВУЧОСТІ ГАРМАТНИХ СТВОЛІВ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ.....	145
Дробенко Б.Д., Ванкевич П.І. ПРОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ОЗБРОЄНЬ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ	146
Єфімов Г.В. ОЦІНКА РОЗВІДУВАЛЬНИХ ДАНИХ В ІНТЕРЕСАХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ.....	146
Житник В.Є., Раскошний А.Ф., Макєєв В.І., Петренко В.М. РОЗРОБЛЕННЯ ТРЕНАЖЕРНОГО ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ «КОМП'ЮТЕРНИЙ АРТИЛЕРІЙСЬКИЙ ПОЛІГОН»	147
Жогальський Е.Ф., Дробан О.М. ХАРАКТЕРИСТИКА ВЛАСТИВОСТЕЙ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ.....	148
Звершховський І.В., Майстренко О.А. ВИХІДНІ ДАНІ ЩОДО МОДЕЛЮВАННЯ БЕСПЛАТФОРМНОЇ СИСТЕМИ ОРІЄНТАЦІЇ У СЕРЕДОВИЩІ MATLAB	148
Зінько Р.В., Ванкевич П.І. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ВІЙСЬКОВИХ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ.....	149
Зубков А.М., Косовцов Ю.М., Красник Я.В., Мартиненко С.А., Юнда В.А. МЕТОДИКА ЗАХИСТУ НАЗЕМНИХ (НАДВОДНИХ) ОБ'ЄКТІВ ВІД РАКЕТ ІЗ РАДІОЛОКАЦІЙНИМИ ГОЛОВКАМИ САМОНАВЕДЕННЯ	150
Зубков А.М., Красник Я.В., Мартиненко С.А., Юнда В.А., Миронюк С.В., Павленко В.Д. АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ РОЗРОБКИ БАГАТОСПЕКТРАЛЬНИХ ГСН ОТР (ТР)	151
Кабанцов І.І., Кузнєцов Ю.О. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВІДПРАЦЮВАННЯ НАВІГАЦІЙНИХ ПРИЛАДІВ НА БАЗІ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИХ ГІРОСКОПІВ І МАЯТНИКОВИХ АКСЕЛЕРОМЕТРІВ.....	151
Казаков В.М. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОНАННЯ ВОГНЕВИХ ЗАВДАНЬ ПЕРЕНОСНИМ КОМПЛЕКСОМ ПТКР «СТУГНА»	152
Караванов О.А., Коцемир О.В. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЩОДО СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ СПОСТЕРЕЖНИХ ПУНКТІВ	152
Князьський О.В. ЕЛЕМЕНТИ ПЕРСПЕКТИВНИХ СИСТЕМ НАВІГАЦІЇ КЕРОВАНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СНАРЯДІВ	153

Козловець В.В. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АРТИЛЕРІЇ У ВОГНЕВОМУ УРАЖЕННІ ПРИ ПРОВЕДЕННІ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ.....	154
Колодчак І.Л., Мартинів М.С., Марков С.А., Наумець М.О., Миронюк С.В., Павленко В.Д. КОМПЛЕКСОВАНА ГОЛОВКА САМОНАВЕДЕННЯ РАКЕТ ОПЕРАТИВНО -ТАКТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ	154
Корнієнко О.С., Козлинський М.П., Форостяний М.В., Каменцев С.Ю. ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБЛЕНОГО КОМПЛЕКСУ АПАРАТУРИ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПОВЗДОВЖНИХ ТА ПОПЕРЕЧНИХ КОЛИВАНЬ ПАКЕТА НАПРЯМНИХ БМ-21 «ГРАД»	155
Кочан Р.В., Кочан О.В., Трембач Б.Р. МЕТОДИЧНА ПОХИБКА ПЕЛЕНГУ ЦІЛІ СИСТЕМОЮ ЗВУКОВОЇ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ	156
Красник Я.В., Яковенко В.В., Середенко М.М. ОСНОВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ФОРМ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ПРОТИВНИКА РВІА У ВОЄННИХ КОНФЛІКТАХ СУЧАСНОСТІ.....	156
Кучерявенко І.В. ПРОТИДІЯ ЗАСОБАМ ВИСОКОТОЧНОГО НАВЕДЕННЯ	157
Лісовий О.П. МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАНЬ ГЕОМЕТРИЧНИХ ВЕЛИЧИН У АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛАХ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ....	157
Ліщинська Х.І., Дзюба Л.Ф., Войтович М.І. ДО ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕАКЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ЗАХИСНИХ КОНСТРУКЦІЙ НА ДІЮ ФАКТОРА УРАЖЕННЯ.....	158
Майстренко О.В., Бубенщиков Р.В., Стегура С.І. ВИЗНАЧЕННЯ ЧИННИКІВ, ЯКІ СУТТЄВО ВПЛИВАЮТЬ НА БОЙОВЕ ЗАСТОСУВАННЯ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ.....	159
Мартинюк І.М., Стаднічук О.М., Ніконець І.І., Шматов Є.М. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БАЗАЛЬТОВИХ ВОЛОКОН У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ	159
Марчук Н.О., Кузнєцов О.О. ПЕРСПЕКТИВИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ АВТОНОМНИХ ОБ'ЄКТІВ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ ЗВУКОВОЇ РОЗВІДКИ ВІД ЕНЕРГІЇ ВІТРУ У СТЕПОВИХ РАЙОНАХ УКРАЇНИ	160
Мезєнцев Ю.О., Ніколаєв О.В., Прус Р.Л. НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РУЧНИХ ПРОТИТАНКОВИХ ГРАНАТОМЕТІВ.....	160
Молодик А.В., Хлопушин Б.О., Лахнова О.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК З ВИКОРИСТАННЯМ ПЗРК	161
Молодик А.В., Шевченко В.М., Савченко М.П. РОЗРОБКА ІЧ ГСН ДЛЯ РАКЕТИ ПРОТИТАНКОВОГО РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ ІІІ ПОКОЛІННЯ.....	162
Муковоз О.М., Онищук О.С., Гермак І.Я. ЖИВУЧИСТЬ АВТОМАТИЧНОЇ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ В УМОВАХ ВИКОРИСТАННЯ БОСПРИПАСІВ ПІСЛЯ ГАРАНТІЙНИХ ТЕРМІНІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ.....	162
Недоп'юкін В.Ю., Биков В.М. ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ТА ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ ПЕРЕНЕСИМ МІНОМЕТОМ (СЕКЦІЄЮ) В ГОРАХ.....	163
Нікітчин В.В., Ковальчук В.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМАТИКИ РОЗВИТКУ ВИСОКОТОЧНИХ МІНОМЕТНИХ БОСПРИПАСІВ В УКРАЇНІ.....	163
Новак Д.А., Волков І.Д. МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД З ВИЗНАЧЕННЯ ВІДХИЛЕННЯ ПОЧАТКОВОЇ ШВИДКОСТІ СНАРЯДІВ ЧЕРЕЗ ПОДОВЖЕННЯ ЗАРЯДНОЇ КАМОРИ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ГАРМАТ.....	164
Опенько П.В., Ткачов В.В., Майстров О.О., Кобзєв В.В., Доска О.М. ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ І РЕМОНТУ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ	165
Олійник М.Я., Вербицький В.О., Гамарнік А.А. ВИЗНАЧЕННЯ ЗМІЩЕННЯ ЦЕНТРА ГРУПИ РОЗРИВІВ СНАРЯДІВ ВНАСЛІДОК РОЗІГРІВУ СТВОЛІВ ГАРМАТ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СТРІЛЬБИ.....	165
Олійник М.Я., Манелюк А.В. ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСІВ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ РВІА ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УРАЖЕННЯ РУХОМИХ НАДВОДНИХ ЦІЛЕЙ.....	166

Орлов С.В., Іванець М.Г. ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ ЦІЛЕРОЗПОДІЛУ ДЛЯ ПІДРОЗДІЛІВ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК З ПУСКОВИМИ УСТАНОВКАМИ ПАКЕТНОГО ЗАРЯДЖАННЯ	166
Паранчук Я.С., Євдокімов П.М. МЕТОД ПОБУДОВИ МАТЕМАТИЧНОГО ОПИСУ МОДЕЛІ МЕХАНІЗМУ НАВЕДЕННЯ ПАКЕТА НАПРЯМНИХ РЕАКТИВНИХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ	167
Пасько І.В. МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОБҐРУНТУВАННЯ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИХ ВИМОГ ДО ВИСОКОТОЧНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ	167
Пелех М.П., Петрученко О.С., Флюд О.В. ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНЕ ОКИСЛЕННЯ ТВЕРДОСПЛАВНИХ ВИРОБІВ З НАСТУПНОЮ ВІБРАЦІЙНОЮ ОБРОБКОЮ ФОРМ БОЙОВИХ КУЛЬ.....	168
Подлесний О.В., Мельников О.В. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ СВОЇХ ВІЙСЬК ПІД ЧАС ВЕДЕННЯ ВОГНЮ АРТИЛЕРІСЮ.....	169
Попков О.Б. ВИКОРИСТАННЯ ДОДАТКОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ КОРИГУВАННЯ ТРАЄКТОРІЇ ПОЛЬОТУ НЕКЕРОВАНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ.....	169
Прібилєв Ю.Б., Лаврут О.О., Вірко Є.В. ОПТИМІЗАЦІЯ МОДЕЛІ КОНТРОЛЬНО-ВИПРОБУВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ ЗА КРИТЕРІЄМ МІНІМУМУ ВИТРАТ.....	170
Рязанцев С.С. ОПТИМІЗАЦІЯ КЕРУВАННЯ РОЗПОДІЛУ ЧАСОВОГО (ЕНЕРГЕТИЧНОГО) РЕСУРСУ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОЇ РЛС, ЗРК (ЗРС) ЗА ДОПОМОГОЮ ЕВОЛЮЦІЙНИХ АЛГОРИТМІВ .	170
Сай В.М., Сай С.М. МОЖЛИВІ ШЛЯХИ СТВОРЕННЯ ВИСОКОТОЧНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ БОЄПРИПАСІВ.....	171
Свідерок С.М., Флис І.М., Калинський О.Й. МОДЕЛЬ ПІДТРИМАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ У БОЙОВИХ ВІДДІЛЕННЯХ САМОХІДНИХ ГАРМАТ.....	171
Сенаторов В.М., Гурнович А.В., Гордієнко В.І., Тягур В.М. ТЕЛЕСКОПІЧНИЙ ПРИЦІЛ ДЛЯ СТРІЛЬБИ У СУТІНКАХ.....	172
Сенаторов В.М., Сенаторов М.В., Радченко Ю.І. СІТКА КОЛІМАТОРНОГО ПРИЦІЛУ ДЛЯ ПІСТОЛЕТІВ	173
Сербин В.В., Сухий В.В. ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ MESH-ТЕХНОЛОГІЙ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ	173
Сидоренко Ю.М., Яковенко В.В., Артамощенко В.С., Салкуцян С.М. ЕФЕКТИВНОСТЬ ОСКОЛКОВОГО УРАЖЕННЯ ОДИНОЧНОЇ ЦІЛІ ПОСТРІЛОМ ОСКОЛКОВО-ПУЧКОВОГО СНАРЯДА	174
Слюсар В.І. ПРОГРАМА ASCA ЯК ОСНОВА СТАНДАРТИЗАЦІЇ ІНТЕРФЕЙСУ ЦІЛЕВКАЗУВАННЯ АРТИЛЕРІЇ.....	174
Снісаренко А.Г., Агафонов Ю.М. ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ управління і зв'язку ВИСОКОТОЧНОГО РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ	175
Соколовський С.М., Буяльський Б.А. ОСОБЛИВОСТІ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ НА ЕТАПІ ВЕДЕННЯ СТАБІЛІЗАЦІЙНИХ ДІЙ.....	176
Стеля О.Б., Потапенко Л.І., Сіренко І.П. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ТОВЩИНИ ПОРОХОВОЇ СТРІЧКИ НА ПІРОДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	176
Таранець О.М. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО ОПТОЕЛЕКТРОННИХ ПРИЛАДІВ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ	177
Тимошук О.В., Нетребко В.Ю., Кмін О.В. УДОСКОНАЛЕННЯ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ В ХОДІ ПРОВЕДЕННЯ АТО.....	178
Ткачук П.П. РОЗВИТОК ОЗБРОЄННЯ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ З ВРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В АНТИТЕРОРИСТИЧНІЙ ОПЕРАЦІЇ НА СХОДІ УКРАЇНИ.....	178
Толмачов О.М. ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ МІНОМЕТНОГО ОЗБРОЄННЯ.....	179
Фіщич О.І., Іжнін І.І., Бончик О.Ю., Савицький Г.В. РОЗПОДІЛ РАДІАЦІЙНИХ ДОНОРНИХ ДЕФЕКТІВ В ІМПЛАНТОВАНИХ As ПЛІВКАХ CdHgTe..	180

Цибуляк Б.З., Прийма Б.О. РОЗРОБКА АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ ГОРИЗОНТУВАННЯ НАВИГАЦІЙНИХ ПРИЛАДІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ СИСТЕМИ.....	180
Червотока О.В., Лапо І.М. ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАНЬ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ВЕЛИЧИН	181
Щавінський Ю.В., Бударецький Ю.І., Іваник Є.Г., Сікора О.В. МОДЕЛЮВАННЯ ПОЛЬОТУ СНАРЯДА З УРАХУВАННЯМ ЙОГО МАСОГАБАРИТНИХ ПАРАМЕТРІВ ТА ВХІДНИХ ДАНИХ СТАНУ АТМОСФЕРИ З МЕТОЮ ВИЗНАЧЕННЯ БАЛІСТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ СТРІЛБИ	181
Шийко О.М., Полениця П.В., Сергієв С.В. РОЗРАХУНОК ДЕРИВАЦІЇ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СНАРЯДІВ.....	182
Щадило Я.С., Ліске О.М., Верстівський А.А., Тепляков І.Ю., Зіняк Б.Б. МОДЕЛЮВАННЯ ПЛАЗМОВОЇ РЕБРИСТОЇ СТЕРЖНЕВОЇ АНТЕНИ ДЛЯ ПОТРЕБ ПРИХОВАНОЇ РАДІОЛОКАЦІЇ.....	183
Щадило Я.С., Ліске О.М., Гресь М.В., Жарий А.А., Тепляков І.Ю., Євстафіїв В.І. ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАЗМОВОГО РОЗРЯДУ В СИСТЕМАХ ТА ЗАСОБАХ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	183
Щадило Я.С., Ліске О.М., Піко О.Т., Тепляков І.Ю., Тарасенко Л.О. ПОКРАЩЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК АНТЕНИ НА ОСНОВІ ЩІЛНИННОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕДАЧІ, ПРИЗНАЧЕНОЇ ДЛЯ ПРИЙОМУ ТЕПЛООВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ	184
Юнда В.А., Семів Г.О., Бубенщиков Р.В., Ільїн М.І. АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК РОЗСПИВАННЯ СКЛАДНИХ НАЗЕМНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ОБ'ЄКТІВ	184
Яковенко В.В., Сирський О.С., Іваник Є.Г., Сірий Ю.І. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ	185
Zvonko A.A., Fedor B.S., Rivnjak A.S. INCREASE SURVIVABILITY OF COUNTERBATTERY RADARS TYPE AN/TRQ THROUGH THE USE OF DECOY STATIONS	186
СЕКЦІЯ 4	
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ТА ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	187
Альошин Г.В., Коломійцев О.В., Клівець С.І., Рондін Ю.П., Рижов Є.В. ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРИЧНОГО СИНТЕЗУ КАНАЛІВ ЛАЗЕРНОЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ.....	187
Андрощук О.С., Єгоров В.С. МЕТОДИКА СИТУАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ.....	187
Атаманюк В.В., Звонко А.А., Косовцов Ю.М., Кучинський В.Д. ЗНИЖЕННЯ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ ПОМІТНОСТІ ОБ'ЄКТІВ МЕТОДОМ НАНЕСЕННЯ РАДІОПОГЛИНАЮЧОГО ПОКРИТТЯ, ЗАКОН ЗМІНИ ТОВЩИНИ ЯКОГО СПЕЦІАЛЬНО ПІДБРАНІЙ ДЛЯ ВІДВЕДЕННЯ ВІДБИТОГО СИГНАЛУ ВІД НАПРЯМУ НА РЛС	188
Бабіч О.О., Кареліна А.В. АВТОМАТИЗАЦІЯ УПРАВЛІНСЬКИХ ПРОЦЕСІВ ВИРОБНИЦТВА БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ.	188
Башкиров О.М., Станіщук А.Б. ПОКРАЩЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ КАДРОВИХ ОРГАНІВ ЗС УКРАЇНИ	189
Бойко В.М., Світенко М.І., Троцько М.Л., Гаврилов А.Б. ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ВІЙСЬКОВОГО СЕГМЕНТА СЛУЖБИ ЄДИНОГО ЧАСУ ТА ЕТАЛОННИХ ЧАСТОТ	190
Бойченко О.С. ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО МАРШРУТУ В ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІЙ МЕРЕЖІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ.....	190
Богданович В.Ю., Сиротенко А.М., Прима А.М. МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ТА НЕВІЙСЬКОВИХ СИЛ ТА ЗАСОБІВ В СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВОЄННОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ.....	191
Бражнікова Л.Л. АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДІЙ СИЛ ТА ЗАСОБІВ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ.....	191
Волошин О.О., Манащенко К.О., Кисіль Д.О., Романенко Є.В. ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	192

Гаврилов А.Б., Світенко М.І., Троцько М.Л. СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ДО СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ВИХІДНОГО ЕТАЛОНА ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ОДИНИЦЬ ЧАСУ ТА ЧАСТОТИ	193
Глухов С.І., Рижов Є.В. ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ДІАГНОСТУВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ.....	193
Гнатюк С.Є., Рижов Є.В. НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗВ'ЯЗКУ	194
Головін О.О. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЛАНУВАННЯ ЗАХОДІВ З РОЗВИТКУ ТА ОСНАЩЕННЯ ОБТ ЗА РАХУНОК ФОРМУВАННЯ ЄДИНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ ...	195
Григорчук Р.В., Дуболазов Ю.О., Коротій О.О. МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ АНАЛІЗАТОРІВ СПЕКТРА ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ, ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НАЯВНИХ, МОДЕРНІЗОВАНИХ ТА ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ	195
Гришук Р.В. МОДЕРНІЗОВАНИЙ ПЕРЕСУВНИЙ РАДІОТЕЛЕВІЗІЙНИЙ КОМПЛЕКС ПРТК-М «ТЕРИКОН»	196
Гумінський Р.В., Кіріллова Н.В., Колесник В.О. ОБҐРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ	196
Давіденко С.В., Бойчук Б.М., Корнійчук В.В., Давіденко І.Є. УЗАГАЛЬНЕНИЙ АЛГОРИТМ МОНІТОРИНГУ СПЕКТРА З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ КОГНІТИВНОГО РАДІО	197
Давидов А.А. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ РАДІОНАВІГАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ.....	198
Дерев'янчук А.Й., Коваль О.В. ЗАХИСТ ДАНИХ З ОБМЕЖЕНИМ ДОСТУПОМ В ОПЕРАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ ANDROID	198
Діденко Є.Ю. ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСІВ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ АСУ В УМОВАХ «ПОВНОЇ РАДІОТИШІ» ТА ПІД ВПЛИВОМ ЗАСОБІВ РЕБ.....	199
Д'яков А.В., Колесник В.О., Кушлак М.С. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ПЕРСПЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ОБҐРУНТУВАННЯ РІШЕННЯ КОМАНДИРА НА ЗАСТОСУВАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН ТА ПІДРОЗДІЛІВ.....	199
Животовський Р.М., Гаценко С.С., Бучинський Ю.А. НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОГО МОНІТОРИНГУ В ІНТЕРЕСАХ ГЕОПРОСТОРОВОЇ РОЗВІДКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	200
Жук О. Г., Шишацький А.В. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПОПЕРЕДНЬОГО КОДУВАННЯ В СИСТЕМАХ РАДІОЗВ'ЯЗКУ З ТЕХНОЛОГІЄЮ MASSIVE-MIMO.....	201
Журавський Ю.В., Іщенко Д.А., Кирилюк В.А. АЛГОРИТМ ОЦІНЮВАННЯ ЗАХИСТУ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ВІД ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ЗБРОЇ	201
Завацький О.Б., Лучук Е.В. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ РОЗРОБЛЕННЯ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИХ ВИМОГ ДО ПЕРСПЕКТИВНИХ (НОВИХ) ЗРАЗКІВ ТЕХНІКИ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ	202
Запара Д.М., Федін О.В. МОДЕЛЬ СТРУКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК.....	203
Захарчук Д.О. МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ОПЕРАТИВНО-СЛУЖБОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИКОРДОННОГО ЗАГОНУ НА МОРСЬКІЙ ДІЛЯНЦІ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ	203
Зусь П.П., Кривоножко А.М., Федін О.В. АВТОМАТИЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ЧЕРГОВИМИ СИЛАМИ ПОВІТРЯНОГО КОМАНДУВАННЯ	204
Іохов О.Ю. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНЮВАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ І КОМПЛЕКСІВ РАДІОЗВ'ЯЗКУ УГРУПОВАНЬ ВІЙСЬК (СИЛ) В УМОВАХ ЗАВАДОВОЇ ОБСТАНОВКИ.....	205
Іщенко Д.А., Кирилюк В.А. ЕФЕКТИВНІСТЬ ПІДСИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ОБСТАНОВКИ ЯК СКЛАДОВОЇ СИСТЕМИ РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ЗАХИСТУ	205

Іщенко О.М., Коваленко О.С. ПІДХІД ДО ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СКЛАДУ СИЛ І ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ МЕХАНІЗОВАНОЇ БРИГАДИ	206
Казмірчук Р.В., Хом'як К.М., Матвєєв Г.А., Ларіонов В.В. АВТОМАТИЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ СИЛАМИ БОРОТЬБИ З НАДЗВИЧАЙНИМИ СИТУАЦІЯМИ	206
Катеринчук І.С., Кривий І.В. ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ В ІНТЕРЕСАХ ОПЕРАТИВНОСТІ РЕАГУВАННЯ НА НАЯВНІ ТА ПОТЕНЦІЙНІ ЗАГРОЗИ	207
Коваленко О.С., Іщенко О.М. ПРОБЛЕМИ У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЯМИ ТА ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ЩОДО ЇХ ВИРІШЕННЯ	208
Ковтун С.О., Стейскал А.Б., Ковальчук С.В. РЕЗУЛЬТАТИ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИЯВЛЕННЯ І ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ СИГНАЛІВ З НИЗЬКОЮ СПЕКТРАЛЬНОЮ ЦІЛЬНІСТЮ ПОТУЖНОСТІ	208
Колесник І.І. ПІДХІД ДО ОПЕРАТИВНОГО (ЕКСПРЕС) ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВОЄННИХ (БОЙОВИХ) ДІЙ.....	209
Коломійцев О.В., Кісільов С.С., Рожков А.В., Рижов Є.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ВІЙСЬК ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	209
Корольов В.М., Лучук Е.В., Заєць Я.Г., Стегура Ю.І. СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ЦІЛЕРОЗПОДІЛУ В МЕХАНІЗОВАНОМУ (ТАНКОВОМУ) ПІДРОЗДІЛІ НА БАЗІ НАВІГАЦІЙНОЇ І ГЕОПРОСТОРОВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ	210
Костина О.М., Ковбасюк О.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОБОРОННИМИ РЕСУРСАМИ ЗС УКРАЇНИ	210
Кошлань О.А. СПЕЦИФІКА ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	211
Кривизюк Л.П., Мокоївцев В.І. СТРУКТУРИЗАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	212
Кривов'яз А.Т., Терехов С.О. РОЗРОБКА І ВИРОБНИЦТВО ВІТЧИЗНЯНОЇ АПАРАТУРИ СУПУТНИКОВОЇ НАВІГАЦІЇ ДЛЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	212
Кубявка М.Б., Кубявка Л.Б., Бурий С.В. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ЗА РАХУНОК ЗМЕНШЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ЦИКЛУ БОЙОВОГО УПРАВЛІННЯ	213
Кулешов О.В., Коломійцев О.В., Мегельбей В.В., Кулешова Т.В., Лаврут О.О. МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ЩОДО ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ПЕРЕШКОД НА СИСТЕМУ ВОГНЮ ПІДРОЗДІЛІВ ВІЙСЬК ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК	214
Кучеренко Ю.Ф., Довбня О.В. СУЧАСНІ ВІЙНИ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ПАНУВАННЯ НАД ПРОТИВНИКОМ	214
Кучеренко Ю.Ф., Кузнєцова М.Ю. НЕОБХІДНІСТЬ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ЗІ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	215
Лаврут О.О., Ожаревський В.А., Лаврут Т.В., Пескішев А.С. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ІНТЕГРАЦІЇ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	216
Левченко О.В. СИСТЕМА ФОРМ ВЕДЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БОРОТЬБИ ТА МЕТОДИКА ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ	216
Лезік О.В., Орехов С.В., Волков А.Ф. ФІЗИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК РОЗСПІВАННЯ СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ НА РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ПОЛІГОНАХ	217
Лещенко С.П., Бурковський С.І., Батуринський М.П. СИСТЕМА «ВІРАЖ-ПЛАНШЕТ» ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ ППО СВ.....	218
Литвин В.В., Живчук В.Л. ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ РОЮ ЧАСТОК ДЛЯ РОЗРАХУНКУ БЕЗПЕЧНИХ ДІЛЯНОК ІЗ ВОГНЕВИМ ПОТЕНЦІАЛОМ	218
Лісогорський Б.А., Таран І.А., Галаговець Ю.Ю. ОЦІНКА ПОТЕНЦІЙНОЇ ТОЧНОСТІ ТРАЄКТОРНИХ ВИМІРЮВАНЬ В БАГАТОПОЗИЦІЙНІЙ СИСТЕМІ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ КОНТРЬБА ТАРЕЙНОЇ БОРОТЬБИ.....	219

Луцькова Г.В., Філімонов С.М., Совустьяненко А.О. УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОПРОЦЕСОРНОГО БЛОКА ЗБОРУ І ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ.....	219
Мазулевський О.Є., Вдовенко С.Г. ОГЛЯД ПІДХОДІВ ДІЙ КІБЕРНЕТИЧНИХ СИЛ ДЕРЖАВ СВІТУ	220
Мазур В.Ю. УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ВИСВІТЛЕННЯ НАДВОДНОЇ ОБСТАНОВКИ НА МОРСЬКІЙ ДІЛЯНЦІ.....	220
Малинич С.З., Філіпсов Р.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ЗНИЖЕННЯ ПОМІТНОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В ІЧ ДІАПАЗОНІ.....	221
Масесов М.О., Бондаренко Л.О. МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ	222
Мірошніченко Ю.К. ЩОДО ВЗАЄМОДІЇ АВІАЦІЇ ТА СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	222
Мовчан А.С., Богучарський О.В., Бражнікова Л.Л. ВИКОРИСТАННЯ ТРИВИМІРНОЇ ГРАФІКИ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ БОЙОВИХ ДІЙ (ОПЕРАЦІЙ)	223
Могилевич Д.І., Сова О.Я., Климович О.К. ОБГРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	223
Мухін С.Ю. СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ ЩОДО РУЙНУВАННЯ СКЛАДНИХ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	224
Нагорнюк О.А., Бугайов М.В. МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РАДІОСИГНАЛІВ З ПСЕВДОВИПАДКОВИМ ПЕРЕСТРОЮВАННЯМ РОБОЧОЇ ЧАСТОТИ НА ФОНІ ВУЗЬКОСМУГОВИХ ПЕРЕШКОД	225
Налапко О.Л. АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕЗДРОТОВИХ AD NOS МЕРЕЖ	225
Овчаров О.О., Рижов Є.В. УДОСКОНАЛЕНА МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ДИСКРЕТНО-НЕПЕРЕРВНИХ КАНАЛІВ ЗВ'ЯЗКУ З ФЛУКТУАЦІЙНИМ ШУМОМ ТА НАВМИСНИМИ ЗАВАДАМИ.....	226
Оникієнко Л.С., Пукас О.О. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ БЕЗПЕКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ.....	226
Павлюк В.В. АРХІТЕКТУРА СХЕМИ ТАКТОВОЇ СИНХРОНІЗАЦІЇ ЦИФРОВИХ ДЕМОДУЛЯТОРІВ СИГНАЛІВ ІЗ РОЗГОРНУТОЮ ГАУСІВСЬКОЮ ФОРМУЮЧОЮ ФІЛЬТРАЦІЄЮ.....	227
Павлюк І.С., Ходаківський В.М. ПРОБЛЕМАТИКА ОЦІНКИ СТУПЕНЯ ЗАХИЩЕНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ, ЯКА ЦИРКУЛЮЄ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ З'ЄДНАННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ БОЮ (ОПЕРАЦІЇ)	228
Пасічник О.О. СИГНАТУРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ СТВОРЕННІ ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ КОМПЛЕКСІВ МОНІТОРИНГУ	228
Пашетник О.Д., Живчук В.Л., Маврін С.І. ВИМОГИ ДО АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК, ЯКІ ВИЗНАЧАЮТЬ ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ У ЇЇ СКЛАДІ	229
Пашетник О.Д., Поліщук Л.І., Пашетник В.І. ПРИЗНАЧЕННЯ І ЗАВДАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ (ТАНКОВИХ) ПІДРОЗДІЛІВ.....	230
Перевода О.М., Болобан С.І., Черкес О.П. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ MODEL-BASED SYSTEM ENGINEERING У ВІЙСЬКОВІЙ СФЕРІ	230
Перепелиця О.В., Бодяк О.С., Дуденко С.В. МАНДАТНЕ УПРАВЛІННЯ ПОТОКАМИ ІНФОРМАЦІЇ У РОЗПОДІЛЕНІЙ СИСТЕМІ ОБРОБКИ ДАНИХ.....	231
Петрук С.М. НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ АПАРАТ ПІДВИЩЕННЯ ЗАВАДОЗАХИЩЕНОСТІ БАГАТОАНТЕННИХ СИСТЕМ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ У ДИНАМІЧНІЙ РАДІОЕЛЕКТРОННІЙ ОБСТАНОВЦІ	231

Пилипчук В.В., Буяло О.В. СПОСІБ ВИЯВЛЕННЯ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ЦИФРОВОМУ АЕРОКОСМІЧНОМУ ЗОБРАЖЕННІ	232
Поліщук Л.І., Богущкий С.М. РОЛЬ ПІДСИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В АСУ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ СВ ЗС УКРАЇНИ	232
Поліщук Л.І., Пашетник О.Д., Лаврут Т.В. ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	233
Подліпаєв В.О., Шумейко В.О., Кашишин О.Л., Криворучко В.М. ІНСТРУМЕНТАРІЙ ГЕОГРАФІЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ГЕОПРОСТОРОВИЙ АНАЛІЗ У ЗАВДАННЯХ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ОБОРОНИ.....	234
Полець О.П., Кравець Т.М. MILITARY OVERLAY FO ARC GIS. ДЛЯ ВІДОБРАЖЕННЯ ТАКТИЧНОЇ ОБСТАНОВКИ	234
Приходнюк В.В. АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБРОБКИ ГЕОПРОСТОРОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ, ЩО МІСТИТЬСЯ У ПРИРОДНОМОВНИХ ТЕКСТАХ	235
Прокопенко Є.М., Романенко Є.В., Шишацький А.В. МЕТОДИКА ІЄРАРХІЧНОГО УПРАВЛІННЯ КАНАЛЬНИМИ ТА МЕРЕЖЕВИМИ РЕСУРСАМИ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ	236
Проценко М.М. ОЦІНЮВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ СУМІСНОСТІ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ.....	236
Проценко Я.М., Бондаренко Т.В. ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ	237
Рижов Є.В., Лівенцев С.П., Павлов В.П. МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ФУНКЦІОНУВАННЯ БЕЗПРОВОДОВОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ.....	237
Рижов Є.В., Приходько Т.Ю., Ліщівська Н.О. ПРОБЛЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ ПЕРЕШКОДОПРИДУШУЮЧИХ ФІЛЬТРІВ ШВИДКІСНИХ ЦИФРОВИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗВ'ЯЗКУ	238
Рижов Є.В., Сакович Л.М., Романенко В.П. ВПЛИВ МЕТРОЛОГІЧНОЇ НАДІЙНОСТІ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ НА ПОКАЗНИКИ РЕМОНТОПРИДАТНОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗВ'ЯЗКУ	239
Родіков В.Г. БАЗА ДАНИХ ДІЛЯНОК МІСЦЕВОСТІ, ЗАБРУДНЕНОЇ МІНАМИ ТА ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИМИ ПРЕДМЕТАМИ, ЯК СКЛАДОВА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ	239
Романовський Д.М. ГЕОІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ – ФУНКЦІОНАЛЬНО- ОРІЄНТОВАНА ГЕОІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, ПРИЗНАЧЕНА ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	240
Рубан І.В., Худов В.Г., Хижняк І.А., Маковейчук О.М., Сердюк О.В. ТЕМАТИЧНЕ СЕГМЕНТУВАННЯ ЗАШУМЛЕНОГО ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОГО ЗОБРАЖЕННЯ РОЙОВИМ МЕТОДОМ.....	241
Руденко О.В., Кісліцин А.М., Гамарнік А.А. ЗАСТОСУВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ ПРИ РОЗРОБЦІ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ	241
Руденко В.В., Романов О.М. ОСОБЛИВОСТІ СУПУТНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ В РІЗНИХ ДІАПАЗОНАХ ЧАСТОТ	242
Рябокоть Є.О., Батурін О.В., Шигімага Н.В., Лаврут Т.В. АНАЛІЗ СТАНДАРТИЗАЦІЙНОЇ УГОДИ НАТО STANAG 3833 «СИМВОЛИ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ НА КАРТАХ РАЙОНІВ ПІДГОТОВКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК” ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЇЇ ВПРОВАДЖЕННЯ У ДІЯЛЬНІСТЬ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	242
Савчук А.В., Чернишук С.В., Беспалко І.А., Романчук М.П. АВТОМАТИЗОВАНЕ ВИЯВЛЕННЯ ОНОВЛЕННЯ ВИДОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ В ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СЕРВІСАХ ВІДКРИТОГО ДОСТУПУ.....	243
Сакович Л.М., Голь В.Д., Василюк Ю.С., Рижов Є.В. МЕТОДИКА РОЗРОБКИ ДІАГНОСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ ЗАСОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ З КОМПЛЕКСНИМ ВИКОРИСТАННЯМ ЇХ НАДЛИШКОВОСТІ.....	243
Скородід С.П. ПРОГНОЗУВАННЯ УСПІХУ В ОПЕРАЦІЇ (БОЮ) З УРАХУВАННЯМ СПІВВІДНОШЕННЯ СИЛ І ЗАСОБІВ СТОРІН ТА СТУПЕНЯ ФОРТИФІКАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ	244

Соколов К.О., Шишацький А.В. МЕТОДИКА СИТУАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ СТРУКТУРОЮ І ПАРАМЕТРАМИ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ	245
Стейскал А.Б. РЕЗУЛЬТАТИ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИЯВЛЕННЯ І ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЛІНІЙНО-ЧАСТОТНО-МОДУЛЬОВАНОГО СИГНАЛУ З НИЗЬКОЮ СПЕКТРАЛЬНОЮ ЦІЛЬНІСТЮ ПОТУЖНОСТІ	245
Степаненко С.О. СИНТЕЗ ТОПОЛОГІЇ МОБІЛЬНОЇ КОМПОНЕНТИ СИСТЕМИ ВІЙСЬКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ АЕРОПЛАТФОРМ.....	246
Стеців Я.В., Мельник В.В. ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ	247
Твердохлібов В.В. ПІДХОДИ ДО ПІДВИЩЕННЯ ПЕРЕШКОДОЗАХИЩЕНОСТІ СИСТЕМ СУПУТНИКОВОЇ НАВІГАЦІЇ У ВІЙСЬКОВІЙ ТЕХНІЦІ	247
Тимочко А.И., Павленко М.А., Литвиненко М.И., Полонский Ю.И., Касьяненко М.В. ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ В РЕГИОНАЛЬНЫХ ЦЕНТРАХ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ	248
Троцько М.Л., Світенко М.І., Нарєжній О.П. ВПЛИВ ПОХИБОК МІР ЧАСУ ТА ЧАСТОТИ ПЕРСПЕКТИВНОЇ ТАКТИЧНОЇ НАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КООРДИНАТНО-ЧАСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛОКАЛЬНИХ ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТІВ НА ТОЧНІСТЬ МІСЦЕВИЗНАЧЕННЯ СПОЖИВАЧІВ.....	248
Удніков О.М., Шеховцова І.О. ВИРІШЕННЯ ПИТАННЯ ПІДКЛЮЧЕННЯ АНАЛОГОВИХ ВИМІРЮВАЧІВ ПОТУЖНОСТІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ КОЛИВАНЬ ДО АВТОМАТИЗОВАНОЇ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ.....	249
Федоров О.Ю., Мокоївцев В.І. ВПЛИВ ЧИСЕЛЬНОСТІ ТА СТРУКТУРИ ОРГАНУ УПРАВЛІННЯ НА ЙОГО ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ	250
Хамула С.В., Стамбірська Р.Г., Кулинич Ю.М. СПЕЦІАЛІЗОВАНИЙ ПРОФІЛЬ МЕТАДАНИХ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТРЕБ УСТАНОВ (ОРГАНІЗАЦІЙ)	250
Худов Г.В., Хижняк І.А., Худов Р.Г. МЕТОД РОЙОВОГО ІНТЕЛЕКТУ (ШТУЧНОЇ БДЖОЛИНОЇ КОЛОНІЇ (АВС)) ТЕМАТИЧНОГО СЕГМЕНТУВАННЯ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОГО ЗОБРАЖЕННЯ	251
Цибуляк Б.З., Мазняк А.М. РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ МАСКУВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ ЗСУ.	251
Чесановський І.І., Волинець Д.О. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОСТОРОВО РОЗПОДІЛЕНИХ РАДІОМЕРЕЖ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ДПСУ НА ФІЗИЧНОМУ РІВНІ	252
Шабатура Ю.В., Атаманюк В.В., Смичок В.Д. ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК СИГНАЛІВ РАДІОПІДРИВНИКІВ ПІД ЧАС ПОЛЬОТУ ТА РОЗРОБКА ПРОТОТИПУ СТАНЦІЇ СПР	252
Шабатура Ю.В., Мількович І.Б., Корольова О.В. ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІЇ «ПРОФІЛЬ ВОДИННЯ» В СИСТЕМІ КОНТРОЛЮ ЗА АДЕКВАТНІСТЮ УПРАВЛІННЯ НАЗЕМНИМИ РУХОМИМИ ОБ'ЄКТАМИ МЕХАНІКОМ- ВОДІЄМ	253
Шабатура Ю.В., Снітков К.І. ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ КУТОВИХ ВИМІРЮВАНЬ В СИСТЕМАХ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ НА ОСНОВІ ПЕРЕХОДУ ВІД АМПЛІТУДНИХ ДО ФАЗОВИХ ВИМІРЮВАНЬ	254
Шишацький А.В., Жук П.В. МЕТОДИКА ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ ПРОГРАМОВАНИХ РАДІОМЕРЕЖ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНОГО КОНФЛІКТУ	254
Шишацький А.В., Кувшинов О.В. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДИНАМІЧНОГО РОЗПОДІЛУ ПРОПУСКНОЇ СПРОМОЖНОСТІ В СИСТЕМАХ ВІЙСЬКОВОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ	255
Шпанчук Г.В. ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПІДГОТОВЦІ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	256
Норуacheva K., Loza V. THE ROLE OF DEMOCRATIC INSTITUTIONS AND INTERNATIONAL PRACTICES IN SECURITY SECTOR GOVERNANCE.....	256

Korolev V.M., Luchuk E.V., Khaustov D.Y., Zaec J.G. ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE DER VERARBEITUNG VON KOMPLEXEN NAVIGATIONS INFORMATIONEN.....	257
Tkachov A.M., Naumenko M.V., Alexandrov A.V., Kucherenko Y.F. TEXTURE SEGMENTATION ON A SET OF REFERENCE EXAMPLES	257
Rudkovsky O., Chernenko A. THE BASIC DIRECTIONS OF PERFECTION OF A CONTROL SYSTEM OF THE ARMY	258
СЕКЦІЯ 5	
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СПЕЦІАЛЬНИХ ВІЙСЬК.....	259
Білик Ю.В., Бричинський О.В., Кирильчук В.Ю. УДОСКОНАЛЕННЯ ЗМІННОГО РОБОЧОГО ОБЛАДНАННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ МАШИНИ РОЗГОРОДЖЕННЯ	259
Білобородов О.О., Довгополий А.С., Лозицька К.О. РЕЗОНАНСНІ ЯВИЩА У БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТАХ ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИЙ СТАН.....	259
Бісик С.П., Давидовський Л.С., Арістархов О.М. АНАЛІЗ ПРОТИТАНКОВИХ МІН РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ МЕТОДАМИ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ.....	260
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	261
Волощенко О.І. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗЕМЛЕРИЙНИХ МАШИН ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	261
Голушко С.Л., Совецький В.Л., Радійчук В.О. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ ВЛАШТУВАННЯ МІННО- ВИБУХОВИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ	262
Гончаренко С.Г., Іванец В.Г. СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЗАКТИВАЦИИ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ	263
Гутченко О.А., Гутченко К.С. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ АЕРОЗОЛЬНОГО МАСКУВАННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	263
Дутко О.М., Нагачевський В.Й., Фарбота А.І. ОБҐРУНТУВАННЯ ПОТРЕБИ В ЗАМІНІ БАЗОВИХ ШАСІ МАШИН ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ	264
Дяков С. І. ЗАСТОСУВАННЯ БОЙОВИХ МОДУЛІВ В СИСТЕМІ ФОРТИФІКАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ ПОЗИЦІЙ ПІДРОЗДІЛІВ ПІД ЧАС ВЕДЕННЯ ОПЕРАЦІЇ ОБ'ЄДНАНИХ СИЛ.....	264
Жиров Г.Б., Ленков Є.С. ІМІТАЦІЙНА СТАТИСТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ УГРУПОВАННЯ СКЛАДНИХ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ	265
Казмірчук Р.В., Хом'як К.М., Матвеев Г.А., Ларіонов В.В. ДИМИ (АЕРОЗОЛІ) ЯК ЕФЕКТИВНІ ЗАСОБИ СУЧАСНОГО ЗАХИСТУ	266
Каленик М.М., Ломов А.О. АНАЛІЗ ВИМОГ КЕРІВНИХ ДОКУМЕНТІВ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ СЕЗОННОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ В РАЙОНАХ ВИКОНАННЯ БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ .	266
Князь О.В., Пономарьов Є.О. СИГНАЛЬНА МІНА СМ-Ш	267
Кобилінський М.Г. ДО ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ МАСКУВАННЯ	268
Колос О.І. ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ВИЗНАЧЕННЯ ГЛИБИНИ ПРОНИКНЕННЯ КУЛЬ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ В ОДНОРІДНІ СЕРЕДОВИЩА.....	268
Колос О.І., Гетманчук В.А., Приходько С.С. ПРІОРИТЕТИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ	269
Колос О.Л., Гетманчук В.А., Ліщинський О.Ю. ДЕЯКІ ПИТАННЯ ЩОДО ВИКОНАННЯ ОКРЕМИХ ЗАХОДІВ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІД ЧАС ВЕДЕННЯ ОПЕРАЦІЇ ОБ'ЄДНАНИХ СИЛ НА СХОДІ КРАЇНИ НА ПРИКЛАДІ ОКРЕМОЇ БРИГАДИ.....	270

Королько С.В., Юркевич Р.М., Тарнавський А.М. АНАЛІЗ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ БАЗАЛЬТОВОЇ ФІБРИ НА ПІДВИЩЕННЯ УДАРНОЇ МІЦНОСТІ БЕТОНІВ ДЛЯ ЗАХИСНИХ СПОРУД	271
Котова М.А., Климченко С.В., Каревік О.О. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ КАЛІБРУВАННЯ ПРИЛАДІВ ДЛЯ ПОВІРКИ ВОЛЬТМЕТРІВ ЗМІННОГО СТРУМУ	271
Красинський С.В., Крихтін Ю.О., Ніколенко В.В. СИСТЕМА МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ЗРАЗКА 2020 РОКУ: КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОГЛЯДИ.....	272
Кривцун В.І. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО НАПРЯМІВ ІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ПІДРОЗДІЛІВ СУЧАСНИМИ ЗАСОБАМИ ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ	273
Крихтін Ю.О., Свиридов В.М. РЕЗУЛЬТАТИ КАЛІБРУВАННЯ ПРЕЦИЗІЙНИХ КОАКСІАЛЬНО-ХВИЛЕВОДНИХ ПЕРЕХОДІВ НА НЕСТАНДАРТНИХ ЧАСТОТАХ.....	273
Мацько О.Й., Фтемов Ю.О., Колос Р.Л. ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ СИСТЕМИ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ В ОБОРОННІЙ ОПЕРАЦІЇ	274
Нещадін О. В., Данилов Д.Д. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАХОДІВ ФОРТИФІКАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ ТА ФОРТИФІКАЦІЙНИХ СПОРУД ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА	275
Нещадін О.В., Швець О.О., Кузьмичев А.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ПОДОЛАННЯ МІННО-ВИБУХОВИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ (МВЗ) ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	275
Нікітченко В.І., Магу О.М., Бутенко О.М. ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ ТА ОЗБРОЄННЯ АРМІЙСЬКИХ ТА СПЕЦІАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ РУЧНИМИ ГРАНАТАМИ З ТЕРМОБАРИЧНОЮ СУМІШШЮ	276
Николюк В.Д., Коритченко К.В. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗКОНТАКТНО-УДАРНОГО МЕТОДУ РОЗМІНУВАННЯ	277
Одосій Л.І., Міхалєва М.С., Паращук Л.Я., Середюк Б.О. УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ГІДРОХІМІЧНОГО МОНІТОРИНГУ З УРАХУВАННЯМ ПОЛЮТАНТІВ ВІЙСЬКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	277
Окіпняк Д.А., Окіпняк А.С., Малюк В.М. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ З РОЗМІНУВАННЯ МІСЦЕВОСТІ ЗА РАХУНОК РОЗВИТКУ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ САПЕРА.....	278
Пак Р.М., Сеник А.П. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У ЗАДАЧАХ ФОРТИФІКАЦІЇ.....	279
Передрій О.В., Дубінін В.В. ДО ПИТАННЯ РОЗВИТКУ КОЛІСНОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ ПІДТРИМКИ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РУХУ	279
Платонов М.О., Хмільєвська О.М., Носова Г.С. НЕДОЛІКИ ЧЕРГОВОГО ОСВІТЛЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ.....	280
Рощин В.О., Аборін В.М. ВЕКТОРИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ І МЕТОДІВ ПОЛЬОВОГО ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОВІДНИХ АРМІЙ СВІТУ.....	281
Саврун Б.Є., Чернаков С.О. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ЗАСОБІВ РХБ ЗАХИСТУ.....	281
Санін А.Ф., Пошивалов В.П., Бісик С.П., Кузьмицька О.І., Загреба О.І. ТЕРМІЧНА ОБРОБКА ДЕТАЛЕЙ ЗАХИСНИХ ПРОТИМІННИХ ЕКРАНІВ ЗІ СПЛАВІВ СИСТЕМИ Al-Mg.....	282
Толок І.В., Ленков С.В. МОДЕЛЬ БЕЗВІДМОВНОСТІ СКЛАДНОГО ТЕХНІЧНОГО ОБ'ЄКТА НА ЕТАПІ ПРОЕКТУВАННЯ	283
Філістєєв Д.А., Шуригін О.В. ЕТАПИ СТВОРЕННЯ, МОДЕРНІЗАЦІЇ ПЕРЕСУВНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	283
Фтемов Ю.О., Колос Р.Л., Павлючик В.П., Тодавчич І.В. УДОСКОНАЛЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ В СМУЗІ ПРИКРИТТЯ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ	284
Цибуля С.А., Коцюруба В.І. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИМІННОГО ЗАХИСТУ ВІЙСЬК.....	284

Чернявський І.Ю., Куражнов Є.С. СТВОРЕННЯ РАДІАЦІЙНОГО ПОРТРЕТА БРОНЕОБ'ЄКТА ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РАДІАЦІЙНОГО ЗАХИСТУ ЕКІПАЖУ	285
Шабатура Ю.В., Королько С.В., Парашук Л.Я. АНАЛІЗ ШВИДКОПРОТІКАЮЧИХ ПРОЦЕСІВ В ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМАХ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ ПЛАТФОРМИ ARDUINO	286
Швець О.О., Каршень А.М. АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ПРОБЛЕМНИХ ПИТАНЬ ЩОДО УЛАШТУВАННЯ МІННО-ВИБУХОВИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ У ХОДІ АТО.....	286
Шевченко Р.І. РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОГО КОМПЛЕКСУ ІЗ ЗАПОБІГАННЯ ПРОЦЕСУ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ НЕБЕЗПЕК МЕДИКО-БІОЛОГІЧНОГО ХАРАКТЕРУ	287
Шендерецький Б.В., Колос Р.Л. ОСОБЛИВОСТІ УЛАШТУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ В ГІРСЬКО-ЛІСИСТІЙ МІСЦЕВОСТІ.....	288
Drobenko B. D., Buryk O. O., Ryzhov Ye. V., Vankevych P. I., Lychkovskyy E., Nastishin Yu.A. FIRE RESISTANCE OF MILITARY BUILDING CONSTRUCTION ELEMENTS.....	288
Vankevych P.P., Nastishin Yu. A., Vankevych P.I. NEW MATERIALS INTEGRATED IN FIBER-OPTICAL SYSTEMS FOR INDIVIDUAL COMBAT ALARMING.....	289
СЕКЦІЯ 6	
НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ТА ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК.....	290
Аблазов І.В. АНАЛІЗ ПОГЛЯДІВ ПРОВІДНИХ ДЕРЖАВ СВІТУ НА СПРОМОЖНОСТІ СТРАТЕГІЧНИХ КОМУНІКАЦІЇ В СУЧАСНИХ УМОВАХ.....	290
Альбошій О.В. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК.....	290
Артемов В.Ю., Литвиненко Н.І. РОЗВИТОК ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ЗІ СПЕЦИФІЧНИМИ УМОВАМИ НАВЧАННЯ.....	291
Береський І.М. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ МАЙБУТНЬОГО ОФІЦЕРА	292
Блавацька Н.М., Юрх Н.Г. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ МОВЛЕННЯ В ВІЙСЬКОВІЙ СФЕРІ.....	292
Бобир Ю.В., Боринський В.М. СТРАТЕГІЇ ОВОЛОДІННЯ ВІЙСЬКОВИМИ ФАХІВЦЯМИ ІНШОМОВНОЮ ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНОЮ ЛЕКСИКОЮ	293
Богданович В.Ю., Сиротенко А.М., Прима А.М. МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ТА НЕВІЙСЬКОВИХ СИЛ ТА ЗАСОБІВ В СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВОЄННОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ.....	294
Богуславець А.В. ПСИХОЛОГІЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ – УЧАСНИКІВ БОЙОВИХ ДІЙ В ПРОЦЕСІ РЕІНТЕГРАЦІЇ В УКРАЇНСЬКЕ СУСПІЛЬСТВО.....	294
Браун В.О., Кравченко О.І. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПРОВЕДЕННЯ ВОЄННИХ ІГОР	295
Волошина Н.М., Жогіна Л.В., Ступницька О.І. РОЛЬ КОМАНДНО-ПЕДАГОГІЧНОГО СКЛАДУ ВВНЗ У ФОРМУВАННІ ОСОБИСТОСТІ МАЙБУТНЬОГО ОФІЦЕРА.....	296
Гапєєва О.Л. ПІДГОТОВКА КАДРІВ У СФЕРІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ НА ПОСТРАДЯНСЬКОМУ ПРОСТОРІ.....	296
Дерев'янчук А.Й., Дегтярьов В.В., Семенов Ф.Д. КЕЙС-МЕТОД ТА ОСОБЛИВОСТІ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН.....	297
Дерев'янчук А.Й., Сиротенко С.Г., Токмань С.В. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО-ДИСТАНЦІЙНО-ТРЕНАЖЕРНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ	298
Дзюба Т.М., Войтко О.В., Чернега В.М. ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ВПЛИВУ НА ПОВЕДІНКУ СОЦІАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ НЕЛЕТАЛЬНОЇ ДІЇ.....	298

Дуфанець І.Б., Зелених О.М., Пинчук М.В., Голубовська О.М. ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СУЧАСНИМИ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИМИ ЗАСОБАМИ ПІДГОТОВКИ ЕКІПАЖІВ БОЙОВИХ МАШИН	299
Задерієнко С.І., Торопчин Д.Г. ПІДВИЩЕННЯ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗА ВОДІННЯ ОЗБРОСННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В НЕТВЕРЕЗОМУ СТАНІ	300
Заїка Л.А., Лаврінчук О.В. МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ JSATS.....	301
Золотар В.М. ПРИЧИНИ, УМОВИ, РІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ «НЕСТРІЛЯЮЧИХ» СОЛДАТІВ.....	301
Кізло Л.М., Микитин В.Ф., Чаган Ю.А. ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ.....	302
Кмін А.О. ВІДНОВЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ЖУРНАЛІСТІВ ЯК СКЛАДОВА ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОТИБОРСТВА	303
Кожедуб О.В., Колісник О.Л. ДО ПИТАННЯ ІМІДЖУ ВІЙСЬКОВОГО ПЕДАГОГА	303
Колесник І.І. ПІДХІД ДО ОПЕРАТИВНОГО (ЕКСПРЕС) ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВОЄННИХ (БОЙОВИХ) ДІЙ.....	304
Кохан В.Ф. ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ З ТАКТИЧНОЇ МЕДИЦИНИ ДЛЯ СУЧАСНОГО БОЮ	304
Красник М.Я., Голубовський В.П. ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ З АУДІЮВАННЯ НА ЗАНЯТТЯХ З КУРСАНТАМИ СТАРШИХ КУРСІВ У ПЛАНІ ЇХ ПІДГОТОВКИ ДО ТЕСТУВАННЯ НА ВИЗНАЧЕННЯ СТАНДАРТИЗОВАНОГО МОВЛЕННЄВОГО РІВНЯ (СМР)	305
Кузьменко Р.В. ПІДХІД ДО ОБГРУНТУВАННЯ МАРШРУТУ РУХУ НАВЧАЛЬНОГО ВОДІННЯ ЗА РІЗНИХ УМОВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ.....	305
Кузьменко К.М. МОДЕЛІ ТА ТИПИ АБРЕВІАТУР У СУЧАСНІЙ МОВІ СТАНДАРТІВ НАТО.....	306
Лавриненко Н.Ю. ІННОВАЦІЙНІ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНДИВІДУАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ СЕКТОРА БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ	307
Лаврут О.О., Лаврут Т.В., Івко С.О., Слободянюк Р.В. ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН.....	307
Лезік О.В., Орехов С.В., Волков А.Ф. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ.....	308
Леонтєв Є.О. ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА СИСТЕМУ ПІДГОТОВКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	309
Лисенко С.А. ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ СУБ'ЄКТІВ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ДО НАУКОВО- ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	309
Макарчук М.Ю., Філімонова Н.Б., Попков Б.О., Пампуха І.А. РОЗРОБКА МОБІЛЬНОЇ ЕРГОНОМІЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ ВИЗНАЧЕННЯ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ БІЙЦІВ ДО ВИКОНАННЯ БОЙОВИХ ЗАДАЧ.....	310
Масленко С.В. ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК	311
Матіїв Ю.В., Тимчук В.Ю. КЛЮЧОВІ СКЛАДОВІ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИХ АСПЕКТІВ ПРОГРАМ ПІДГОТОВКИ ШТАБНИХ КУРСІВ ТИПУ ISOC	311
Матикін О.В., Матросов В.В. МЕТОДИКА ПІДГОТОВКИ ВОГНЕМЕТНИКІВ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ	312
Мацевко Т.М., Ігліна М.А., Дячук К.Б. ПСИХОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ПЕРЕД БЕЗПОСЕРЕДНЬОЮ УЧАСТЮ У БОЙОВИХ ДІЯХ.....	312

Міхєєв Ю.І., Критенко О.В. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОНАННЯ ЗАХОДІВ ПРОТИДІЇ ПСИХОЛОГІЧНОМУ ВПЛИВУ	313
Нечепуренко А.О. ДЕЯКІ ПИТАННЯ КУРСОВОЇ ПІДГОТОВКИ МОЛОДШИХ ОФІЦЕРІВ: ДОСВІД НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК	314
Нікітюк О.В., Слободяник Г.І. ФОРМУВАННЯ МУЖНОСТІ – ВАЖЛИВА СКЛАДОВА У ПАТРІОТИЧНОМУ ВИХОВАННІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ	314
Нікіфоров М.М., Доброгурська О.Б., Дяченко І.М. ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИМОГ ДО ЗАСОБІВ АНАЛІЗУ ТОНАЛЬНОСТІ	315
Пекуляк Р.О., Василенко С.П., Семененко Л.М. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ МЕТОДИЧНОГО ПІДХОДУ ДО ВОЄННО-ЕКОНОМІЧНОГО ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ.....	316
Полтавець Ю.С. ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВА ТЕХНІКА СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗСУ У НАВЧАЛЬНОМУ І НАУКОВОМУ ПРОЦЕСАХ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	316
Приходько Ю.І. ПІДГОТОВКА ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ З ВИЩОЮ ОСВІТОЮ: НАПРЯМИ ТА ШЛЯХИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	317
Прохоров О.А. ДО ПИТАННЯ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИЩОМУ ВІЙСЬКОВОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ.....	317
Прохоров О.А., Уліч В.Л. ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ У ЦИВІЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ	318
Радзіковський С.А. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ НАТОВСЬКИХ ПІДХОДІВ ДО РОЗРОБЛЕННЯ І ВПРОВАДЖЕННЯ СТАНДАРТІВ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК.....	319
Рижиков В.С. ВІЙСЬКОВИЙ КЕРІВНИК – ВІЙСЬКОВИЙ ЛІДЕР І МЕНЕДЖЕР В СИСТЕМІ ОРГАНІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ	319
Савчук В.С. ПІДХІД ДО ПОБУДОВИ ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ПОШИРЕННЯ ПСИХОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ	320
Свідерок С.М., Биков В.М., Флис І.М. АУДІОВІЗУАЛЬНІ ПІДРУЧНИКИ ЯК МЕТОД ІНТЕРАКТИВНОГО САМОСТІЙНОГО НАВЧАННЯ КУРСАНТІВ.....	321
Семененко О.М., Водчиць О.Г., Науменко М.П. МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ ДОСТАТНОСТІ ВОЄННО-ЕКОНОМІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ДЕРЖАВИ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ	321
Семененко О.М., Пекуляк Р.О., Добровольський Ю.Б. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЕФЕКТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ ТА ВИКОНАННЯ ЗАХОДІВ БОЙОВОЇ ПІДГОТОВКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	322
Сидоренко Л.В. РОЛЬ КУЛЬТУРИ В ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ СУЧАСНОГО УКРАЇНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	323
Соколіна О.В., Ряба Л.О. ФОРМУВАННЯ МОВЛЕННЄВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК	323
Стадник В.В. ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ОПЕРАТИВНОГО РЕЗЕРВУ У СУХОПУТНИХ ВІЙСЬКАХ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	324
Стрілець В.М., Стецюк Є.І., Іванов Є.В. РОЗРОБКА ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ПІРОТЕХНІЧНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ПІДКОНТРОЛЬНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ	324
Стукаліна Н.Т. НАЦІОНАЛЬНА СПРЯМОВАНІСТЬ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ: ЗАВДАННЯ ТА ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ.....	325

Ступницький І.В. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО СВОСЧАСНОГО ТА ПОВНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИТРАТНИМИ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ ВІЙСЬК (СИЛ) В ОБОРОННІЙ ОПЕРАЦІЇ	326
Тимчук В.Ю., Тимчук О.С. ДЕЯКІ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ В ЦІЛЯХ СТВОРЕННЯ УМОВ ОСМИСЛЕННЯ ТА ВІДТВОРЕННЯ НИМИ ЗНАНЬ.....	326
Троценко О.Я. ФОРМУВАННЯ І ВИКОРИСТАННЯ КАДРОВОГО РЕЗЕРВУ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ: ТЕНДЕНЦІЇ ТА ДИНАМІКА ІННОВАЦІЙ.....	327
Федак Г.О., Марченко Я.В. ВИЗНАЧЕННЯ СУТНОСТІ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ ДО СЛУЖБОВО- ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ЗАПАСУ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ У ВВНЗ ...	328
Фриз П.В. ДОСВІД З ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНО-МОДЕЛЮЮЧИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ З КОСМІЧНОЇ ТЕМАТИКИ	328
Фурс О.Й. ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ПСИХІЧНОЇ САМОРЕГУЛЯЦІЇ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ВИДІВ ДІЯЛЬНОСТІ В ПРОЦЕСІ ЇХ НАВЧАННЯ	329
Хардель Р.З., Трофимчук А.П., Холін В.М. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ РОЗПОДІЛЕНИХ ПОВТОРЕНЬ В СИСТЕМІ КУРСОВОЇ ПІДГОТОВКИ.....	329
Черних Ю.О., Черних О.Б. СИСТЕМА ПІДГОТОВКИ ОФІЦЕРІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ РЕСПУБЛІКИ БОЛГАРІЯ: ДОСВІД ДЛЯ УКРАЇНИ	330
Чернишова І.М., Череватий Т.В. ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА РОЗКВАРТИРУВАННЯ З'ЄДНАНЬ (ЧАСТИН) У ПОЛЬОВИХ УМОВАХ	331
Шуневич Б.І. АНГЛІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКИЙ ТА УКРАЇНСЬКО-АНГЛІЙСЬКИЙ СЛОВНИК –МІНІМУМ ТЕРМІНІВ З РОЗМІНУВАННЯ	331
Юрова Т.М. ДУШПАСТИРСЬКЕ СЛУЖІННЯ КАПЕЛАНІВ – ВАЖЛИВИЙ ФАКТОР ПРОФІЛАКТИКИ ПСИХОТРАВМ І РЕАБІЛІТАЦІЇ УЧАСНИКІВ АТО.....	332
Drob N. LONG-DISTANCE TRAINING TECHNOLOGIES AT THE FOREIGN LANGUAGE LEARNING.....	333
Khmelevskiy S. SECURITYTHREATOFINFORMATION ENVIRONMENT.....	333
Krymets L. MILITARY MANAGEMENT AND THE FORMING OF MILITARY MENTALITY	334
СЕКЦІЯ 7	
ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ДЕРЖАВИ.....	335
Андріянова О.Я. ІСТОРІЯ ФОРМУВАННЯ ЛЕКСИКО-СЕМАНТИЧНОЇ ГРУПИ «ОЗБРОСННЯ»	335
Беспєка В.Ю. АМЕРИКАНСЬКА ІСТОРІОГРАФІЯ ХОЛОДНОЇ ВІЙНИ: ОРТОДОКСАЛЬНА ШКОЛА (1945– 1991 рр.).....	335
Бідний В.А. ВОЄННО-ІСТОРИЧНА РОБОТА В УКРАЇНСЬКОМУ ВІЙСЬКУ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	336
Білокур М.О. ВДОСКОНАЛЕННЯ ШЛЯХІВ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ОЗБРОСННЯ.....	337
Ведєнєєв Д.В. ОПЕРАТИВНІ ЗАХОДИ РАДЯНСЬКИХ СПЕЦСЛУЖБ ПРОТИ ПОЛЬСЬКОГО ОЗБРОСНОГО ПІДПІЛЛЯ В ЗАХІДНІЙ УКРАЇНІ (1944–1945 рр.)	337
Верхотурова М.А. ГАРМАТИ-АПОСТОЛКИ ЯК СПРОБА ВІДНОВЛЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ МОГУТНОСТІ ЛЬВОВА У ХVІІІ СТОЛІТТІ.....	338
Гозуватенко Г.О., Дубно М.В., Дегтяренко В.В. КОШТОРИС РОЗБУДОВИ ПЕРСПЕКТИВНОЇ НАВЧАЛЬНО-ВИПРОБУВАЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ВІЙСЬКОВОГО СТРІЛЬБИЩА	339

Заболотнюк В.І. ТАНКОВЕ ОЗБРОЄННЯ У ПУБЛІКАЦІЯХ УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ЕМІГРАЦІЇ В НІМЕЧЧИНІ МІЖВОЄННОГО ПЕРІОДУ.....	339
Заболотнюк В.І., Моківець В.І., Федоров О.Ю. РОЗРОБЛЕННЯ ТАНКІВ У США В 30-40і рр. XX ст.	340
Задорожний В.П., Ткаченко М.І. ЩОДО ІНТЕГРАЦІЇ ФОРМ «ГІБРИДНОЇ ВІЙНИ» ТА ПРИЙОМІВ ВЕДЕННЯ ВІЙНИ	341
Івахів О.С., Марченко Я.В., Черник Ю.В. ПРИВАТНІ ВОЄННІ КОМПАНІЇ (ПВК): ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ.....	341
Іващенко О.В. ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ ВІДНОВЛЕННЯ ДОВКІЛЛЯ НА ОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ.....	342
Ісакова Н.М., Піскорська Г.О. РОЗВИТОК ОБОРОННОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ІННОВАЦІЙНІЙ ОСНОВІ	343
Кривизюк Л.П., Бокачов С.В. ТАНК «МЕРКАВА»: ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ І ВДОСКОНАЛЕННЯ	343
Лівінська Ю.Г. ЗАСОБИ МАСОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЯК АСПЕКТ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ У 2014– 2017 рр.	344
Луник О.О., Корчев В.Б. ПИТАННЯ ЦИВІЛЬНО-ВІЙСЬКОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ СИЛОВИХ СТРУКТУР У ПРОТИДІЇ ГІБРИДНІЙ АГРЕСІЇ.....	345
Ляпа М.М., Трофименко П.Є., Латін С.П., Матушко Б.П. АНАЛІЗ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ РАДЯНСЬКОЇ КОРПУСНОЇ АРТИЛЕРІЇ НА ПОЧАТКУ ДРУГОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ.....	345
Манько О.В., Міхєєв Ю.І., Наумчак О.М. МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ПРОПАГАНДИ ДЕРЖАВИ-АГРЕСОРА.....	346
Марцінко Н.М. ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ «АГРЕСИВНОЇ» ВІЙСЬКОВОЇ ПОЛІТИКИ РФ	347
Медвідь В.П. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ПРОТИВНИКА РВіа ПІД ЧАС ВЕДЕННЯ ОПЕРАЦІЙ (БОЙОВИХ ДІЙ)	347
Мокляк С.П. АНАЛІЗ ДОСВІДУ ПРОВІДНИХ КРАЇН – ЕКСПОРТЕРІВ ОЗБРОЄННЯ ЩОДО МІНІМІЗАЦІЇ ПОЛІТИЧНИХ РИЗИКІВ У СФЕРІ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА	348
Надрага М.С., Турчак О.В. МИХАЙЛО КОС – УКРАЇНСЬКИЙ ВІЙСЬКОВИЙ ЛІКАР В АВСТРІЙСЬКІЙ АРМІЇ.....	349
Науменко А.О. ЗДОБУТТЯ СИВАША УКРАЇНСЬКИМИ ВІЙСЬКАМИ ПІД ЧАС ПОХОДУ НА КРИМ.....	349
Омельченко І.Г., Визрик В.С. ІНШОНАЦІОНАЛЬНІ ВІЙСЬКОВІ ФОРМУВАННЯ У СКЛАДІ УКРАЇНСЬКИХ АРМІЙ ПЕРШОЇ ПОЛОВИНИ ХХ СТОЛІТТЯ.....	350
Петровський А.М. МЕХАНІЗМИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СУЧАСНИМ ОЗБРОЄННЯМ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	351
Печенюк І.С. УЧАСТЬ БЕЛЬГІЙЦІВ У БОЙОВИХ ДІЯХ НА УКРАЇНСЬКИХ ЗЕМЛЯХ У РОКИ ПЕРШОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ	351
Підшибякін С.В. ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВА ТЕХНІКА ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ В СУЧАСНІЙ УКРАЇНСЬКІЙ СУСПІЛЬНІЙ ДУМЦІ	352
Пономарьов І.Г., Дегтяренко В.В. ВИБІР МОДЕЛІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОБОРОННО-ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ.....	353
Потоцький О.О. ФОРМУВАННЯ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ ЩОДО АРМІЙСЬКОЇ АВІАЦІЇ В УМОВАХ ВІЙНИ З РОСІЙСЬКОЮ ФЕДЕРАЦІЄЮ.....	353
Рєпін І.В., Польцев І.В. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ЧЕРВОНИЙ АРМІЇ (1943-1945 рр.)	354
Скорич Л.В. БРОНЕАВТОМОБІЛІ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ У ПЕРШИХ ВИЗВОЛЬНИХ ЗМАГАННЯХ: ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРІАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ.....	355

Терняк П.А. РЕАЛІЗАЦІЯ ПОЛІТИКИ «ВЕЛИКОЇ МАДЯРЩИНИ»: СУБ'ЄКТИ, МЕХАНІЗМИ, РЕСУРСИ, ІНСТИТУТИ.....	355
Таран В.І., Железник О.Ю., Первак С.В., Лячин С.В. ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВИНИКНЕННЯ МОБІЛІЗАЦІЇ.....	356
Терський С. БУЛАВА У СПОРЯДЖЕННІ ДРУЖИНИ ГАЛИЦЬКОЇ ЗЕМЛІ (ЗА АРХЕОЛОГІЧНИМИ ЗНАХІДКАМИ)	357
Томчук О.А. ВОЛОНТЕРСЬКИЙ РУХ НА ДОПОМОГУ ЗБРОЙНИМ СИЛАМ УКРАЇНИ У ВІЗІ УЧАСНИКІВ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ (2014–2018)	357
Трофимович В.В. ВНЕСОК УКРАЇНСЬКИХ ВОЯКІВ У «ЧУДО НАД ВІСЛОЮ»	358
Трофимович Л.В. БОЇ ДІЄВОЇ АРМІЇ УНР ПРОТИ БІЛЬШОВИЦЬКИХ ВІЙСЬК (СІЧЕНЬ – ТРАВЕНЬ 1919 р.)	359
Шемчук В.В., Слюсаренко А.В. ДОСВІД ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ЗБРОЙНОЇ БОРОТЬБИ У ЛОКАЛЬНИХ ВІЙНАХ КІНЦЯ ХХ – ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТЬ.....	359
Щеглов А.Ю., Бураков Ю.В. РОЗСТРІЛ ЛЬВІВСЬКИХ ПРОФЕСОРІВ ПОБЛИЗУ КОЛИШНЬОЇ КАДЕТСЬКОЇ ШКОЛИ У ЛИПНІ 1941 РОКУ.....	360
Якимович Б.З. ВОЛАП'ЮК З МОСКОВСЬКИМ ПРИСМАКОМ В УКРАЇНСЬКІЙ ВІЙСЬКОВІЙ ТЕРМІНОСИСТЕМІ	361
ЗМІСТ	362

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

**Збірник тез доповідей Міжнародної
науково-технічної конференції
(Львів, 17-18 травня 2018 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 02.05.2018
Формат 60x90 ¹/₈. Папір офсетний
Ум. друк. арк. 48,75
Тираж 100 прим.
Замовлення № 39

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.